

## **Tilsynsrapport**

sak 2015-05

Risikoanalyse av vegtunnelar

<b>Saksnummer</b>	2015-05
<b>Publiseringsdato</b>	23.12.2015
<b>Tilsynslag</b>	Ingebjørg Midthun, tilsynsleiar Haakon Innset, fagrevisor vegfagleg Liv Rørlien, fagrevisor juridisk Torgrim Huseby, teknisk ekspert (Proactima AS) Magnus Bjelkerud, teknisk ekspert (Proactima AS)
<b>Tilsynspart</b>	Statens vegvesen, Region øst

### Om rapporten

Denne rapporten er basert på tilsyn i Statens vegvesen, Region øst. Tilsynssaka omhandlar risikoanalyse av vegtunnelar.

Rapporten inneheld ei oppsummering av tilsynet og ein presentasjon av tilsynsfunn. Med bakgrunn i tilsynsfunna har Vegtilsynet gitt tre tilrådingar.

Tilsynspart skal innan fastsett frist kome med tilbakemelding på korleis tilrådingane vil verte handtert, saman med ein handlingsplan for gjennomføring av eventuelle tiltak.



Ingebjørg Midthun  
tilsynsleiar



Trude Tronerud Andersen  
direktør

## Samandrag

Ei hovudprioritering i Statens vegvesen sitt handlingsprogram 2014–2017<sup>1</sup> er arbeidet med å oppgradere og utbetre vegtunnelar. Statens vegvesen skal gjennomføre risikoanalysar av vegtunnelar i samsvar med krav i tunnelsikkerhetsforskrifta. Ein risikoanalyse vert utført for å kunne ta gjennomtenkte avgjersler med omsyn til sikkerheit. Det er viktig å definere hensikten med risikoanalysen, og kva resultata skal brukast til. I tillegg er det viktig at Statens vegvesen nyttiggjer seg desse risikoanalysane slik at ein er i forkant, og ikkje berre justerer sikkerheitsnivå i etterkant av hendingar.

Tilsynet har vist at det er manglar ved fleire av Region øst sine risikoanalysar. Risikoanalysane har manglar i alle trinn, frå beskriving av bakgrunn og formål til metodeval, vurderingskriterium, identifikasjon av sikkerhetsproblem, vurdering av sannsynlegheit og konsekvens, evaluering av risiko opp mot kriteria og foreslåtte tiltak. Manglane kan føre til at analysane ikke er gode nok som grunnlag for å setje i verk sikkerheitstiltak, og resultatet kan vere manglande tiltak, feil tiltak, at relativt like tunnelar får ulike tiltak, og at tunnelar ikkje oppfyller minste tillatte sikkerheitsnivå.

Dei fleste av rapportene er mangelfulle også når det gjeld sporbarheit gjennom risikoanalyseprosessen. Den manglande sporbarheita medfører mellom anna det ikkje er mogeleg å lese kva som er grunnlag for dei ulike tilrådde tiltaka. Ein kan til dømes ikke sjå om eit tiltak er tilrådd for å kompensere for avvik frå tunnelsikkerhetsforskrifta eller for å redusere risiko ved eit særtrekk ved tunnelen; om det er for oppfylle eit krav i Handbok N500 som går utover minimumskravene i forskrifta, eller om det er foreslått av andre grunnar. Dette kan ha som konsekvens at tilsynspart får utfordringar når ein skal bruke risikoanalysane som grunnlag for å ta avgjersler om tiltak som skal sikre minste tillatte sikkerheitsnivå.

Vegtilsynet gir tre tilrådingar i saka.

<sup>1</sup> *Handlingsprogram 2014-2017 (2023)*, Kap. 6.6 «Fornyng, Utbedring av tunnelar»

# Innhold

1. Bakgrunn	5
2. Mål og problemstillinger	6
3. Gjennomføring og metode	10
4. Tilsynskriterium	13
5. Innhenta data	18
6. Funn	50
7. Vurderingar	57
8. Tilrådingar	58
Vedlegg 1: Relevante utdrag frå kravdokumenta	60

# 1. Bakgrunn

Statens havarikommisjon (SHT) sine rapportar etter brannane i Oslofjordtunnelen og Gudvangatunnelen viser at det er svakheiter i sikkerheitsstyringa i Statens vegvesen.

Ei hovudprioritering i Statens vegvesens handlingsprogram 2014-2017 er arbeidet med å oppgradere og utbetre vegtunnelar. Det blir lagt til grunn at krava i tunnelsikkerheitsforskrifta skal innfriast på heile riksvegnettet for nye vegtunnelar og for vegtunnelar bygd før 1. desember 2006, seinast innan utgangen av 2019.

Statens vegvesen skal gjennomføre risikoanalysar av vegtunnelar i samsvar med krav i tunnelsikkerheitsforskrifta. Formålet med forskrifta er «å sikre lavest tillatte sikkerhetsnivå for trafikanter i tunnelar ved krav til å forebygge hendelser som kan sette menneskeliv, miljøet og tunnelanlegg i fare og til å sørge for vern i tilfelle ulykker».

Det skal gjennomførast risikoanalysar før ein vegtunnel vert bygd, og det skal gjennomførast risikoanalysar for vegtunnelar som skal oppgraderast.

Tunnelsikkerheitsforskrifta er innarbeida i Håndbok R511 *Sikkerhetsforvaltning av vegtunnelar* og Håndbok N500 *Vegtunnelar*. Forskrifta gjeld for vegtunnelar på riksveg som er lengre enn 500 m.

Ein risikoanalyse vert gjennomført for å kunne ta gjennomtenkte avgjersler med omsyn til sikkerheit. Det er viktig å definere hensikten med risikoanalysen, og kva resultat skal brukast til. I tillegg er det viktig at Statens vegvesen nyttiggjer seg desse risikoanalysane slik at ein er i forkant og ikkje berre justerer sikkerhetsnivå i etterkant av hendingar.

Vegtilsynet har i denne tilsynssaka undersøkt i kva grad tilsynspart gjennomfører og bruker risikoanalyse for å betre sikkerheita i vegtunnelar.

## 2. Mål og problemstillingar

Målet med tilsynet er å undersøke i kva grad Statens vegvesen, Region øst gjennomfører og bruker risikoanalysar for vegtunnelar i samsvar med krav.

Tilsynssaka tar for seg følgende problemstillingar:

### **Problemstilling 1**

I kva grad gjennomfører Statens vegvesen, Region øst risikoanalysar av vegtunnelar i samsvar med krav?

- 1.1 Er det gjennomført risikoanalysar av vegtunnelar som er omfatta av tunnel-sikkerhetsforskrifta, og er risikoanalysane er gjennomført innan frist?
- 1.2 Er risikoanalysene gjennomført av eit uavhengig organ?
- 1.3 Er innhaldet i risikoanalysen i samsvar med krav?

### **Problemstilling 2**

I kva grad gjennomfører Statens vegvesen, Region øst foreslåtte tiltak i risikoanalysar?

## Avgrensing

Tilsynet er avgrensa til å gjelde risikoanalysar som tunnelsikkerheitsforskrifta set krav om. Dette inneber at undersøkinga ikkje omfattar risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar) som går fram av plan- og bygningslova<sup>2</sup> og risikoanalysar/risikovurderingar som gjeld til dømes områda brannvern, elektro, helse, miljø og sikkerheit.

Tilsynssaka omfattar risikoanalysar som er gjennomført etter at tunnelsikkerheitsforskrifta trådde i kraft 15. mai 2007, til varsel om tilsyn vart sendt 12. august 2015.

## Omgrepsbruk

Risikoanalyse og risikovurdering

Dei tre viktigaste kravdokumenta når det gjeld risikoanalysar av vegtunnelar definerer risikoanalyse på ulike måtar:

- *Tunnelsikkerheitsforskrifta § 3*: «Analyse av risikoene ved en bestemt tunnel, der det tas hensyn til alle konstruksjonsfaktorer og trafikkforhold som berører sikkerheten, herunder særlig trafikkenes særtrekk og type, tunnallengde og tunnelgeometri og prognosen for antall tunge lastebiler per døgn.»
- *Veileder for risikoanalyser av vegtunneler (Revidert) nr: TS 2007:11* (etter dette kalla rettleiaren): «Systematisk bruk av tilgjengelig informasjon for å kartlegge farer og vurdere risiko.»
- *Håndbok N500 Vegtunneler*: «Risikoanalysen skal identifisere eventuelle avvik fra sikkerhetskravene og spesielle særtrekk ved parameterne nevnt over, vurdere hvilken risiko disse utgjør og foreslå eventuelle risikoreduserende tiltak.»

Rettleiaren viser til risikoanalyseprosessen som er beskrevet i *Håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken*,<sup>3</sup> der analyseprosessen vert beskrevet som ein fem-trinnsmodell. Rettleiaren brukar «risikoanalyse» om denne prosessen,

<sup>2</sup> Lov av 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) § 4-3

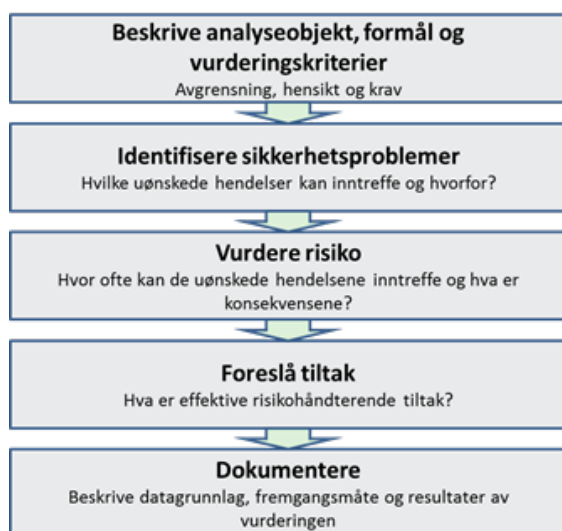
<sup>3</sup> Det står «Veileder for risikoanalyse vegtrafikken, Vegdirektoratet 2007» i rettleiaren, men Vegtilsynet legg til grunn at det er vist til *Håndbok V721* og den likelihoodande analyseprosessen.

medan handboka V721 brukar omgrepet «risikovurdering». Rettleiaren brukar omgrepet «risikovurdering», men omgrepet er ikkje definert. Forskrifta definerer heller ikkje omgrepet risikovurdering, men brukar ei formulering som «systematisk vurdering».<sup>4</sup>

Vegtilsynet har forstått det slik at omgrepet risikovurdering er meir dekkande for den metoden som forskrifta og rettleiaren viser til, og at omgrepet er meir i tråd med NS-ISO 31000:2009 *Risikostyring – Prinsipper og retningslinjer* og NS 5814:20008 *Krav til risikovurderinger*. Desse to standardane viser beste praksis for gjennomføring av risikovurderingar. I denne tilsynsrapporten vel Vegtilsynet likevel å nytta omgrepet «risikoanalyse» som samleomgrep for prosessen som beskriv planlegging, risikoanalyse og risikoevaluering. Dette fordi tunnelsikkerheitsforskrifta, Håndbok N500 *Vegtunneler*, Håndbok R511 *Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler* og rettleiaren brukar omgrepet på dette viset.

#### Analyseprosess

Proessen vert i *Veileder for risikoanalyser av vegtunneler (Revidert) nr: TS 2007:11* beskrive på denne måten:



<sup>4</sup> Vedlegg I, punkt 1.1.1 «Sikkerhetstiltak som skal gjennomføres i en tunnel, skal vere basert på en systematisk vurdering av alle sider ved systemet som utgjøres av infrastrukturen, bruken, trafikantene og kjøretøyene.»



## Utbetring av vegtunnelar

I Handlingsprogrammet 2014-2017 legg Statens vegvesen til grunn at krava i tunnelsikkerhetsforskrifta skal, med nokre unntak, innfriast for heile riksvegnettet seinast innan utgangen av 2019. Det står mellom anna:

Tiltak som utløses av kravene i tunnelsikkerhetsforskriften for eksisterende tunneler, er først og fremst montering av sikkerhetsutstyr som mangler eller supplering/utskifting når utstyret er mangelfullt eller nedslitt. Med sikkerhetsutrustning menes belysning, ventilasjon, nødstrømsanlegg, ledelys, nødstasjoner, ulike typer skilting, slokkevann, rødt stoppsignal og bommer for stenging av tunnel, kjørefeltsignaler, videoovervåking, kommunikasjon og oppkobling til vegtrafikksentral. Kravene til montering av sikkerhetsutstyr er avhengig av tunnelens lengde og trafikkmengde.

Mange av riksveg tunnelene er bygd for mange år siden med andre krav til bredde, kurvatur, stigning mm. Med noen unntak som omtales nedenfor, legges det ikke opp til å bygge om slike tunneler. Dette er heller ikke et krav i tunnelsikkerhetsforskriften. Ombygging ville medført svært store kostnader til strukturelle tiltak. Forskriften stiller imidlertid krav til at avbøtende tiltak vurderes med hjelp av risikoanalyser. Avbøtende tiltak kan vere fartsreducerende tiltak, lavere fartsgrense, automatisk trafikk kontroll, forbikjøringsforbud, videoovervåking, automatisk detektering av hendelser, styrket beredskap, spesielle tiltak rettet inn mot tunge kjøretøyer i tunneler med sterk stigning m.m. Slike tiltak er en viktig del av den utbedringen som skal gjennomføres i tunnelene.<sup>5</sup>

Vegtilsynet har forstått det slik at omgrepa utbetring, rehabilitering og oppgradering vert nytta om same forhold.

## TUSI

Forkorting av *TUnnelSIkkerhet*, som er eit programverktøy for berekning av brann- og trafikkulykkesfrekvenser i vegtunneler, utvikla av TØI og Vegdirektoratet.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Handlingsprogram 2014-2017, kapittel 6.6 «Fornyng, utbedring av tunneler»

<sup>6</sup> Veileder, kapittel 1.3 «Forkortelser»

### 3. Gjennomføring og metode

Tilsynssaka er gjennomført som ein revisjon.<sup>7</sup>

Tilsynspart er Statens vegvesen, Region øst.

Vegtilsynet sendte varsel om tilsyn 12. august 2015. Det vart gjennomført formøte med tilsynspart 19. august for å informere om tilsynssaka, gjere nødvendige avklaringar og for å sikre ein god dialog ved gjennomføringa av tilsynet.

Vegtilsynet har fått tilgang til Statens vegvesens kvalitetssystem, Statens vegvesens saksbehandlingssystem (SVEIS), internt fellesområde for lagring av filer og annan dokumentasjon, og har brukt dette under førebuinga og gjennomføringa av tilsynet.

Tilsynspart har lagt alle forhold til rette for ei effektiv gjennomføring av tilsynet.

Vegtilsynet har under førebuing av tilsynet vore i kontakt med Vegdirektoratet for å få avklart spørsmål om krav.<sup>8</sup>

Innhenta informasjon frå dokumentgjennomgang er vurdert opp mot tilsynskriteria, og dannar grunnlaget for tilsynsfunna.

Utkast til rapport vart lagt fram for tilsynspart 30.11.2015, med frist for å gje tilbakemelding på faktafeil. Tilsynspart gav slik tilbakemelding innan fristen og dette er tatt omsyn til ved utarbeiding av endeleg tilsynsrapport.

Under følger ei utgreiing om metodisk tilnærming knytt til dei ulike problemstillingane.

Saka er gjennomført som ein dokumentgjennomgang.

<sup>7</sup> Ein revisjon er ein systematisk, uavhengig og dokumentert prosess for å skaffe tilsynsbevis og bedømme dei objektivt for å bestemme i kva grad tilsynskriteria er oppfylt.

<sup>8</sup> Brev «Avklaring av krav i samband med pågåande tilsynssak – sak 2015-05 Risikoanalyser av vegtunnelar» sendt til prosessansvarleg for tunnel, datert 30.09.15

## PROBLEMSTILLING 1

### I kva grad gjennomfører Statens vegvesen, Region øst risikoanalyser av vegtunnelar i samsvar med krav?

1.1. Er det gjennomført risikoanalyser av vegtunnelar som er omfatta av tunnelsikkerhetsforskrifta, og er risikoanalysane er gjennomført innan frist?

Vegtilsynet ba tilsynspart om å legge fram

- ei liste over riksvegtunnelar med lengde over 500 meter.
- risikoanalyser for riksvegtunnelar over 500 meter som var gjennomført i perioden frå 01.12.2006 og fram til 12.08.2015.

Vegtilsynet mottok både liste og rapportar på denne førespunaden.

Undersøkinga omfattar risikoanalyser som er gjennomført etter at tunnelsikkerhetsforskrifta trådde i kraft 15. mai 2007.

#### **Risikoanalyser av vegtunnelar som er opna frå og med 1. desember 2006**

Vegtilsynet har undersøkt om det er gjennomført risikoanalyser på vegtunnelar som er opna frå og med 1. desember 2006. Det er også undersøkt om risikoanalysane er gjennomført før byggearbeid er starta.

#### **Risikoanalyser av vegtunnelar som er opna før 1. desember 2006 («oppgraderingstunnelar»)**

Vegtilsynet har undersøkt om det er gjennomført risikoanalyser på vegtunnelar som vart opna før 1. desember 2006, som er oppgradert eller der arbeidet med oppgradering er starta før 12. august 2015.

Det er også undersøkt om risikoanalysane er gjennomført før arbeidet med oppgradering er starta.

1.2 Er risikoanalysane gjennomført av eit uavhengig organ?

For å undersøke denne problemstillinga tok Vegtilsynet utgangspunkt i risikoanalysane som er utarbeidd på bakgrunn av krav i tunnelsikkerhetsforskrifta. Sjå problemstilling 1.1, som viser kartlegginga av desse rapportane.

Vegtilsynet har gjennomgått risikoanalysane for å undersøke kven som har vore ansvarleg for å gjennomføra risikoanalysen.

1.3 Er innhaldet i risikoanalysen i samsvar med krav?

Vegtilsynet har undersøkt om følgjande er beskrive i rapporten:

- avvik og særtrekk
- formålet med risikoanalysen
- analyseobjektet for risikoanalysen
- vurderingskriterium
- metode
- TUSI-berekning

Vegtilsynet har også undersøkt om rapporten beskriv om:

- sikkerhetsproblem er identifisert
- risiko er vurdert
- tiltak er foreslått

## **PROBLEMSTILLING 2**

**I kva grad gjennomfører Region øst foreslåtte tiltak i risikoanalysar?**

Vegtilsynet har gjennomgått risikoanalysane og kartlagt kva tiltak som er foreslått for dei respektive vegtunnelane. Deretter vart det kartlagt kva tiltak som var gjennomført eller planlagt gjennomført for den enkelte tunnel.

## 4. Tilsynskriterium

Tilsynskriteria i saka baserer seg på og er utleda frå følgande krav- og hjelpedokument og prosess:

- Forskrift 15. mai 2007 nr. 517 om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler (heretter kalla tunnelsikkerhetsforskrifta, forskrifta eller TSHF)
- *Veileder for risikoanalyser av vegtunneler (Revidert) nr: TS 2007:11*, datert 31. oktober 2007 (heretter kalla rettleiaren)
- Håndbok N500 *Vegtunneler*, mars 2010 (heretter kalla Handbok N500)
- Håndbok 021 *Vegtunneler*, november 2006 (heretter kalla Handbok 021)
- Håndbok R511 *Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler. Del 1, 2007* (heretter kalla Handbok R511)
- Håndbok V721 *Risikovurderinger i vegtrafikken*, 2007 (heretter kalla Handbok V721)
- Prosessen *Tunnel i Kvalitetssystemet* (heretter kalla prosessen)

Tunnelsikkerhetsforskrifta gjeld for vegtunnelar som er opna frå og med 1. desember 2006 og vegtunnelar som er omfatta av arbeidet med utbetring fram mot 2019 (oppgraderingstunnelar). Handbok N500 gjeld nye tunnelar og skal leggest til grunn ved oppgradering av utstyr i eksisterande tunneler.<sup>9</sup> Tilsynet baserer seg først og fremst på krav i tunnelsikkerhetsforskrifta. Vegtilsynet er klar over at det i Handbok N500<sup>10</sup> står at forskrifta er innarbeidd i Handbok N500 og Handbok R511. Men det går ikkje tydeleg fram av desse handbøkene kva krav som er forskriftsfesta, og Vegtilsynet har difor tatt utgangspunkt i forskrifta, som er det overordna kravet.

Det går fram av tunnelsikkerhetsforskrifta § 10 at «Vegdirektoratet skal påse at risikoanalysen utføres etter en detaljert og godt definert metode som er i samsvar med den beste praksis som foreligger.». I både Handbok N500 og R511 er det krav om at risikoanalyser skal gjennomførast.<sup>11</sup> Det går fram av forordet til

<sup>9</sup> N500 Forordet

<sup>10</sup> N500 Kapittel 1 «En kort oversikt over aktuelle lover og forskrifter, Tunnelsikkerhetsforskriften»

<sup>11</sup> N500 kap. 5.1 og R511 kap. 8

*Veileder for risikoanalyser av vegtunneler nr: TS 2007:11* (rettleiaren) at det ved innføring av tunnelsikkerhetsforskrifta vart vedtatt å utarbeide ein rettleiar for risikoanalyser av vegtunneler. Det står også at «formålet er å gi en beskrivelse av når risikoanalyser skal gjennomføres og hvilke typer analyser som er aktuelle til ulike formål, samt en innføring i hvordan analysene kan gjennomføres». Vidare vart det i samband med tilsynssak 2014-01<sup>12</sup> stadfesta av Vegdirektoratet at risikoanalyser etter tunnelsikkerhetsforskrifta § 10 skal gjennomførast i samsvar med rettleiaren. Vegdirektoratet skriv i ein e-post at: «Veileder alene kan ikke sette krav».<sup>13</sup> Vegtilsynet er av den oppfatning at dei nemnde krav i forskrifta, Handbok N500 og Handbok R511 tilseier at rettleiaren set krav til kva metode som skal brukast ved gjennomføring av risikoanalyser. Dette sjølv om rettleiaren ikkje formelt er eit kravdokument i handboksystemet.<sup>14</sup>

Vegtilsynet har forstått det slik at den metoden det blir vist til i forskrifta § 10 er den metode som går fram av rettleiaren, og at regionane skal følge rettleiaren for å sikre rett gjennomføring av risikoanalyse av vegtunnel. Vegtilsynet legg til grunn krav på bakgrunn av krav- og hjelpedokumenta og prosessen som nemnt over. Relevante utdrag frå kravdokumenta går fram av vedlegg 1.

<sup>12</sup> Tilsynssak 2014-01 Implementering av vegsikkerhetsforskrifta og tunnelsikkerhetsforskrifta, s. 55

<sup>13</sup> E-post av 12. oktober 2015

<sup>14</sup> Håndbøkene til Statens vegvesen er delt inn i kravdokument (normal eller retningslinje) og hjelpedokument (veileder).

## PROBLEMSTILLING 1:

### I kva grad gjennomfører Statens vegvesen, Region øst risikoanalysar av vegtunnelar i samsvar med krav?

1.1 Er det gjennomført risikoanalysar av vegtunnelar som er omfatta av tunnel-sikkerhetsforskrifta, og er risikoanalysane gjennomført innan frist?

Det skal gjennomførast risikoanalysar av vegtunnelar i samsvar med krav i tunnelsikkerhetsforskrifta. Risikoanalysen skal gjennomførast før byggeplan er laga.<sup>15</sup>

1.2 Er risikoanalysane gjennomført av eit uavhengig organ?

Den som er ansvarleg for å gjennomføre risikoanalysen skal vere uavhengig av tunnelforvaltar.<sup>16</sup> Regionvegkontoret er tunnelforvaltar.<sup>17</sup>

1.3 Er innhaldet i risikoanalysen i samsvar med krav?

Risikoanalysen skal identifisere eventuelle avvik frå sikkerheitskrava.<sup>18</sup> Sikkerheitskrav er krav til sikkerheitstiltak og sikkerheitsutrustning.<sup>19</sup>

Risikoanalysen skal identifisere spesielle særtrekk ved sikkerhetsparameter.<sup>20</sup>

Formålet med risikoanalysen skal gå fram av rapporten.<sup>21</sup> Formålet kan vere å fastslå om det er behov for ytterlegare sikkerheitstiltak og/eller sikkerheitsut-

<sup>15</sup> N500 kap. 5.1. TSHF §8, 1. ledd jf Vedlegg I, punkt 1.1.1. TSHF Vedlegg II, punkt 1.2 og punkt 2.3. Kvalitetssystemet: Gjennomføre sikkerhetsgodkjenning før bygging. Aktiviteten «Utarbeide planforslag og risikoanalyse» skal gjennomførast før aktiviteten «Lage byggeplaner» og Kvalitetssystemet: Gjennomføre sikkerhetsgodkjenning før rehabilitering/oppgradering. Aktiviteten «Utarbeide planforslag og risikoanalyse» kjem tidligere enn aktiviteten «Lage byggeplaner».

<sup>16</sup> TSHF § 10. Rettleiaren kapittel 2.3

<sup>17</sup> TSHF § 5

<sup>18</sup> TSHF og N500, kapittel 5.1.

<sup>19</sup> N500, tabell 5.1

<sup>20</sup> N500 kapittel 5.1. Rettleiaren kapittel 3.1.1

<sup>21</sup> Rettleiaren, kapittel 3.1.2 og 4.1.1. Figur 2 og Figur 3

styr i vegtunnelen<sup>22</sup> eller å avdekke om tekniske bytter/kompenserande tiltak gir minst like høgt sikkerhetsnivå som forskrifta.<sup>23</sup> Risikoanalysen skal bidra til å sikre at formål med forskrifta vert oppfylt. Konsekvens for menneskeliv, miljø og tunnelanlegg bør derfor framgå av formålet til risikoanalysen.

Rapporten skal beskrive analyseobjektet. Analyseobjektet kan beskrivast ved hjelp av teikningar, bilete, kart, profildeikningar og ulykkesdata.<sup>24</sup>

Rapporten skal beskrive vurderingskriterium.<sup>25</sup>

*Merknad: Omgrepet «vurderingskriterium» er ikkje definert eller nytta andre stader enn i overskrifta til kapittel 3.1 og figurane 2 og 3 i rettleiaren. Rettleiaren brukar omgrepet «beslutningskriterier» i samband med planlegging av analysen. Handbok V721 brukar omgrepet vurderingskriterium.<sup>26</sup> Vegtilsynet har forstått det slik at begge omgrepa kan brukast om det same, og vil nytta omgrepet «vurderingskriterium» i denne rapporten.*

*Det går fram av rettleiaren at vurderingskriterium kan vere basert på forskrift, standarder, erfaring og/eller teoretisk kunnskap som vert lagt til grunn for akseptabel risiko. Rettleiaren slår fast at det skal beskrivast vurderingskriterium og viser til fire typer kriterium.<sup>27</sup> Vegtilsynet kan ikkje sjå at rettleiaren forklarar samanhengen mellom desse fire kriteria og formuleringar i forskrifta som «likeverdig eller forbedret vern»<sup>28</sup> eller «sikre et høyt sikkerhetsnivå».<sup>29</sup> Handbok N500 brukar ikkje omgrepet vurderingskriterium, men har formuleringar som «sikkerhetsnivået som kreves»,<sup>30</sup> og der det i neste avsnitt blir vist til kostnadseffektivitet. Der risikoanalysane beskriv vurderingskriterium undersøker Vegtilsynet om desse harmonerer med krav i tunnelsikkerhetsforskrifta eller handbok N500.*

<sup>22</sup> TSHF, Vedlegg I, punkt 1.1.3. N500 kapittel 5.1

<sup>23</sup> Rettleiaren, kapittel 3.1.2 TSHF §§ 1 og 8 og 2.2.3, 2.2.4, 2.9.3 og 3.7 og 3.8

<sup>24</sup> Rettleiaren, kapittel 2.7, 2.8, 3.1.1 og 4.1.1. Figur 2 og Figur 3

<sup>25</sup> Rettleiaren kapittel 3.1.3. Figur 2 og Figur 3

<sup>26</sup> V721, Kapittel 2.3, Trinn 1

<sup>27</sup> Rettleiaren, kapittel 3.3.1

<sup>28</sup> § 8, 2. ledd

<sup>29</sup> Vedlegg I, 1.1.3 og 1.2.1

<sup>30</sup> N500, kap. 5.1, tredje avsnitt



Rapporten skal beskrive valt analysemetode.<sup>31</sup> Dei tre analysemetodane er grov risikovurdering, detaljert risikoanalyse og TUSI-berekning. Val av analysemetode skal gjerast i samsvar med kriteria i tabell 2 i rettleiar. Det skal gjennomførast ei TUSI-berekning.

Rapporten skal beskrive identifiserte sikkerheitsproblem,<sup>32</sup> og med dette identifisere kva uønska hendlingar som kan inntreffe og kvifor. Identifisering av sikkerheitsproblem kan skje gjennom ei HAZID-samling<sup>33</sup> og sjekklister kan brukast.<sup>34</sup>

Risikovurderinga for den aktuelle tunnelen skal kome tydeleg fram i rapporten.<sup>35</sup> Risikovurderinga består i å vurdere mogelege konsekvensar av dei identifiserte sikkerheitsproblema og tilhøyrande sannsynlegheiter. Gjennom denne prosessen vert risikobildet kartlagt.<sup>36</sup> Risiko skal vurderast for dei valde konsekvenskategoriane, som kan vere menneskeliv, miljø og tunnelanlegg.<sup>37</sup>

Risiko skal evaluerast mot dei vurderingskriteria som går fram av rapporten.<sup>38</sup>

Rapporten skal beskrive mogelege forslag til risikohandterande tiltak.<sup>39</sup> Tiltak skal vere grunnleggjande med estimert risiko og vurderingskriterium. Tiltaka skal kategoriserast som ulykkesførebyggjande eller skadereduserande.<sup>40</sup>

Datagrunnlag, vurderingar og konklusjonar skal dokumenterast og vere sporbare for å kunne brukast som beslutningsgrunnlag for andre.<sup>41</sup>

<sup>31</sup> Veileder kapittel 2.7 Figur 2. Veileder kapittel 3.1.3 Figur 3

<sup>32</sup> Rettleiaren kapittel 3.1.3. Figur 2 og Figur 3. Veileder kapittel 2.7

<sup>33</sup> Vedlegg 1: *Veileder for risikoanalyser av vegtunneler* (Revidert) nr: TS 2007:11, dattert 31. oktober 2007, kap 1.4

<sup>34</sup> Rettleiaren kapittel 3

<sup>35</sup> Rettleiaren kapittel 3.1.3. Figur 2 og Figur 3

<sup>36</sup> Rettleiaren kapittel 3.3.1-

<sup>37</sup> TSHF § 1

<sup>38</sup> Veileder kapittel 3.1.3

<sup>39</sup> Veileder kapittel 2.7 Figur 2. Veileder kapittel 3.1.3 Figur 3

<sup>40</sup> Veileder kapittel 3.4.1.

<sup>41</sup> Veileder kapittel 2.7 Figur 2. Veileder kapittel 2.2 og 3.1.3 Figur 3. Veileder kapittel 3.5 og 4.5. V721 Kapittel 2.3 «Generell modell for risikovurderingar», Trinn 5: Dokumentere

## 5. Innhenta data

### PROBLEMSTILLING 1:

I kva grad gjennomfører Statens vegvesen, Region øst risikoanalysar av vegtunnelar i samsvar med krav?

Det er levert liste frå Region øst på 29 riksveggtunnelar over 500 meter.

Askimporten	Lørentunnelen
Bergsundtunnelen	Morskogstunnelen
Brennetunnelen	Nordbytunnelen
Byrebergtunnelen	Nøstvetunnelen
Eidettunnelen	Operatunnelen
Eidsvolltunnelen	Oslofjordtunnelen
Espatunnelen	Rælingstunnelen
Follotunnelen	Røstetunnelen
Frogntunnelen	Skuitunnelen
Granfosstunnelen Lysaker	Smestadtunnelen
Granfosstunnelen Ullern	Smiehagen tunnel
Gruatunnelen	Tåsentunnelen
Hagantunnelen	Vålerengtunnelen
Korslundtunnelen	Øyertunnelen
Lunnertunnelen	

Mange av desse tunnelane har fleire tunnellop. Det er gjennomført risikoanalyser for enkelte tunnellop og for heile tunnelar.

1.1. Er det gjennomført risikoanalysar av vegtunnelar som er omfatta av tunnelsikkerheitsforskrifta, og er risikoanalysane gjennomført innan frist?

#### **Risikoanalysar av vegtunnelar som er opna frå og med 1. desember 2006**

Vegtilsynet har bedt om risikoanalysar for tunnelar som er omfatta av tunnelsikkerheitsforskrifta og opna frå og med 1. desember 2006.

Vegtilsynet har mottatt ti rapportar for ti aktuelle vegtunnelar.

- Rapportane for Bergsundtunnelen, Askimporten, Brennetunnelen og Skuitunnelen viser at tunnelsikkerheitsforskrifta og rettleiaren er lagt til grunn for risikoanalysen.
- Rapportane for Espatunnelen, Morskogtunnelen og Korslundtunnelen heiter *ROS-analyse av vegtunnelar*. Plan- og bygningslova og NS 5814:20008 er lagt til grunn for risikoanalysane. Risikoanalysene omfatter krav vurderingar om trafiksikkerheit. Det går fram av tilsynspart sitt svar på faktasjekk at intensjonen med risikoanalysen har vore å oppfylle krav i tunnelsikkerheitsforskrifta.
- Rapporten for Lørentunnelen er gjennomført etter at tunnelsikkerheitsforskrifta trådde i kraft, men før rettleiaren vart utgitt. Risikoanalysen er gjennomført i samsvar med ein veileidar for risikoanalysar, datert 17.01.2007.
- Rapportane for Øyertunnelen og Nøstvettunnelen er gjennomført før tunnelsikkerheitsforskrifta trådde i kraft. Desse er ikkje omfatta av tilsynet.

I tillegg undersøkte Vegtilsynet om risikoanalysane, som er omfatta av tilsynet, er gjennomført før byggearbeid er starta.

- Risikoanalysane for Bergsundtunnelen, Espatunnelen, Morskogtunnelen, Korslundtunnelen og Lørentunnelen er gjennomført før byggestart.
- Risikoanalysane for Askimporten, Brennetunnelen og Skuitunnelen er utført same år som opning.

Tabell 1.1 a

Tunnel over 500 m opna frå og med 1. desember 2006	Merknad			Uført risikoanalyse før byggestart	Merknad
	Byggestart år	Opningsår	Rapport år		
Bergsundtunnelen	2012	2014	2011	Ja	
Askimporten	2006	2010	2010	IA	byggestart før tunnelsikker- heitsforskrifta
Brennetunnelen	2005	2009	2009	IA	byggestart før tunnelsikker- heitsforskrifta
Skuitunnelen	2005	2009	2009	IA	byggestart før tunnelsikker- heitsforskrifta
Lørentunnelen	2008	2013	2007	risikoanalyse etter Rettleiar frå 17.01.2007	Ja
Nøstvetunnelen	2006	2009	2005	risikoanalyse mottatt, men den er frå før tunnelsikkerheits- forskrifta trådde i kraft	IA byggestart før tunnelsikker- heitsforskrifta
Espatunnelen	2012	2014	2009		Ja
Morskogstunnelen	2012	2014	2009		Ja
Øyertunnelen	2010	2012	2007	risikoanalyse mottatt, men den er frå før tunnelsikkerheits- forskrifta trådde i kraft	-
Korslundtunnelen	2012	2015	2009		Ja

IA: Ikkje aktuelt. Byggestart for vegtunnelen er før tunnelsikkerheitsforskrifta trådde i kraft, og det er difor ikkje undersøkt tidspunkt for gjennomføring av risikoanalysen.

Tabell.1.1b

Tunnel	Namn på rapport, dato
Bergsundtunnelen	Teknisk PM, Tunnelsikkerhet & Brannbeskyttelse, Veg E16, delen Dølveseter – Bagn 2012-12-01
Askimporten	E18 Askimporten, Risikoanalyse, 08.11.2010
Brennetunnelen	Risikoanalyse for Brenne og Skuitunnelen, E16 Wøyen-Bjørum, Wøien-Isi 16.03.2009
Skuitunnelen	Risikoanalyse for Brenne og Skuitunnelen, E16 Wøyen-Bjørum, Wøien-Isi 16.03.2009
Lørentunnelen	Risikoanalyse, Ulvensplitten – Sinsenkrysset, Lørentunnelen – Økern-tunnelen, hovedrapport – samfatning Juli 2007 og - Bilagsrapport 5 Svigtformer med - Appendiks 1: Konsekvensberegninger Brand - Appendiks 2: -Konsekvensberegninger Eksplosjoner Juli 2007 og Rapport :Interaktion mellom bygninger og tunnel Marts 2008
Nøstvettunnelen	Risikoanalyse, E6 Vinterbru – Assurtjern, Nøstvettunnelen, Rapport Oktober 2005
Espatunnelen	Fellesprosjektet E6 Dovrebanen, Statens vegvesen, Hovedrapport, ROS-analyse av vegtunneler, Oktober 2009
Morskogstunnelen	Fellesprosjektet E6 Dovrebanen, Statens vegvesen, Hovedrapport, ROS-analyse av vegtunneler, Oktober 2009
Øyertunnelen	E6 Tingberg – Tretten, Skarsmotunnelen, risikoanalyse, 2007-04-20. (Tunnel bytta navn etter risikoanalyse til Øyertunnelen)
Korslundtunnelen	Fellesprosjektet E6 Dovrebanen, Statens vegvesen, Hovedrapport, ROS-analyse av vegtunneler, Oktober 2009

## Risikoanalysar av vegtunnelar som var opna før 1. desember 2006

(«oppgraderingstunnelar»)

Vegtilsynet har bedt om risikoanalysar for tunnelar opna før 1. desember 2006 og som er omfatta av tunnelsikkerheitsforskrifta.

Omfanget er 22 tunnelar, inkludert Granfosstunnelen sine to løp: Lysaker og Ul-lern og Operatunnelen sine tre løp: Svartdal, Ekeberg og Festning.

Vegtilsynet har mottatt 17 risikoanalysar.

- 15 av risikoanalysene har lagt til grunn tunnelsikkerheitsforskrifta og rettleiaren. Det er gjennomført to risikoanalysar for Follotunnelen.
- Den framlagde dokumentasjonen for Smestadtunnelen tek for seg trafikk over tunnel og brann i tunnel. Tilsynspart opplyser i faktasjekk at; «For Smestadtunnelen er det levert to risikoanalyser; den ene vurderer brann i tunnelen og den andre omkjøringssituasjonen over tunnelen, dvs konsekvenser av tunnelstenging ved avvikssituasjoner. Det var disse to områdene som var viktig å vurdere for denne tunnelen som er en rett tunnel med lengde ca. 500 meter».
- Risikoanalysen for Eidsvolltunnelen er gjennomført før tunnelsikkerheitsforskrifta trådde i kraft.

Det er lagt fram ein rapport kalla «Risiko og Sårbarhetsanalyse for 11 tunneler i Oslo». Tunnelsikkerheitsforskrifta og rettleiaren er lagt til grunn som krav i analysen. Denne rapporten omfattar følgande vegtunnelar; Tåsentunnelen, Vålerengtunnelen, Operatunnelen løp Svartdal, Operatunnelen løp Ekeberg, Operatunnelen løp Festning og Granfosstunnelen.

Vegtilsynet har ikkje mottatt risikoanalysar for Gruatunnelen, Røstetunnelen, Lunnertunnelen og Byrebergstunnelen. Desse tunnelane er ikkje oppgradert. Tilsynspart opplyser at risikoanalyse skal gjennomførast i 2016 om det vert bevilga midlar til oppgradering.

I tillegg undersøkte Vegtilsynet om risikoanalysane, som er omfatta av tilsynet, er gjennomført før oppgraderingsarbeid er starta.

Tabell 1.1 c

Tunnel over 500 m opna før 1. desember 2006	Oppgradering år	Opningsår	Rapport år	Mottatt risikoanalyse
Hagantunnelen	ikkje oppgradert per 12. august	2003	2012	ja
Frogntunnelen	ikkje oppgradert per 12. august	2000	2012	ja
Nordbytunnelen	2014–2015/ september 2015 – 2017	1993	2012	ja
Smiehagen tunnel	planlagt oppgradert 2016	1999	2012	ja
Follotunnelen	planlagt oppgradert 2015–2016	1998	2012	ja
Follotunnelen	ikkje oppgradert*	1998	2014	ja
Rælingstunnelen	ikkje oppgradert*	1998	2012	ja
Oslofjordtunnelen	reparasjoner og noko oppgradering 2012	2000	2011	ja
Tåsentunnelen	planlagt oppgrader juni 2016–2017	2000	2014	ja
Vålerengtunnelen	planlagt oppgradert juni 2018–juli 2019	1989	2014	ja
Operatunnelen løp Svartdal	planlagt oppgradert desember 2017– desember 2018	1995	2014	ja
Operatunnelen løp Ekeberg	planlagt oppgradert juni 2017–april 2019	1994	2014	ja
Operatunnelen løp Festning	planlagt oppgradert februar 2018– september 2018	1990	2014	ja
Granfosstunnelen	2015–2017	1992	2014	ja
Eidettunnelen	2008 i samband med nytt løp	1998/2008	2008	ja
Eidsvolltunnelen	2012 i samband med nytt løp	1993/2012	2006	ja
Gruatunnelen	ikkje oppgradert per 12. august	1992	-	nei
Røstetunnelen	ikkje oppgradert per 12. august	1992	-	nei
Lunnertunnelen	ikkje oppgradert per 12. august	2003	-	nei
Smestadtunnelen	2015–2016	1993	2012	ja
Byrebergtunnelen	ikkje oppgradert per 12. august	1975	-	nei

Tabell 1.1 c

Tunnel	Namn på rapport og dato / Merknad
Hagantunnelen	Risikoanalyse af Hagantunnelen, en del av prosjektet «Risikoanalyse af 4 tunneler på Romerike og i Bærum, Akershus», Oktober 2012
Frogntunnelen	Risikoanalyse af Frogntunnelen, en del af prosjektet «Risikoanalyse af 4 tunneler i Follo, Akershus», Oktober 2012
Nordbyttunnelen	Risikoanalyse af Nordbyttunnelen, en del af prosjektet « Risikoanalyse af 4 tunneler i Follo, Akershus», Oktober 2012
Smiehagen tunnel	Risikoanalyse af Smiehagentunnelen, en del af prosjektet «Risikoanalyse af 4 tunneler i Follo, Akershus», Oktober 2012
Follotunnelen	Risikoanalyse af Follotunnelen, en del av prosjektet «Risikoanalyse af 4 tunneler i Follo, Akershus», Oktober 2012
Follotunnelen	Tunnelrehabilitering Follo, premisser konstruksjon Follotunnelen 2014-01-20
Rælingstunnelen	Risikoanalyse af Rælingstunnelen, en del af prosjektet «Risikoanalyse af 4 tunneler på Romerike og i Bærum, Akershus», Oktober 2012
Oslofjordtunnelen	Oslofjordtunnelen, Statens vegvesen, hovudrapport, «Risikoanalyse av Oslofjordtunnelen med omkjøringsveger», 31.10.2011.
Tåsentunnelen	Risiko og sårbarhetsanalyse for 11 tunneler i Oslo 19.05.2014
Vålerengtunnelen	Risiko og sårbarhetsanalyse for 11 tunneler i Oslo 19.05.2014
Operatunnelen løp Svartdal	Risiko og sårbarhetsanalyse for 11 tunneler i Oslo 19.05.2014
Operatunnelen løp Ekeberg	Risiko og sårbarhetsanalyse for 11 tunneler i Oslo 19.05.2014
Operatunnelen løp Festning	Risiko og sårbarhetsanalyse for 11 tunneler i Oslo 19.05.2014
Granfosstunnelen	Risiko og sårbarhetsanalyse for 11 tunneler i Oslo 19.05.2014
Eidettunnelen	Risikoanalyse for E6, Eidettunnelen, permanent fase, toløps-tunnel 2008.04.30
Eidsvolltunnelen	E6 Dal-Minnesund, risiko og sårbarhetsanalyse – Eidsvolltunnelen, 11.12.2006
Smestadtunnelen	Risiko- og sårbarhetsanalyse for Smestadtunnelen i Oslo, rapport, Marts 2012. Supplement til risiko- og sårbarhetsanalyse for Smestadtunnelen i Oslo: Trafik over tunnelen, Rapport Maj 2012. Notat Smestadtunnelen brannbelastning 15.11.2001 Notat Smestadtunnelen tilleggsutredning om brannbelastning 05.03.2003



1.2 Er risikoanalysene gjennomført av eit uavhengig organ?

Vegtilsynet har gjennomgått 23 risikoanalyser. Tabell 1.2 viser kven som har vore ansvarlege for gjennomføring av risikoanalysen.

Tabell 1.2

Tunnel	Ansvarleg for gjennomføring risikoanalyse
Bergsundtunnelen	underleverandør for prosjekterande konsulent i prosjektet
Askimporten	sikkerheitskontrollør i Region øst
Brennetunnelen	sikkerheitskontrollør i Region øst
Skuitunnelen	sikkerheitskontrollør i Region øst
Eidettunnelen	sikkerheitskontrollør i Region øst
Hagantunnelen	konsulent
Frogntunnelen	konsulent
Oslofjordtunnelen	konsulent
Tåsentunnelen	konsulent
Smiehagen tunnel	konsulent
Follotunnelen (risikoanalyse frå 2012)	konsulent
Follotunnelen (risikoanalyse frå 2014)	konsulent
Rælingstunnelen	konsulent
Operatunnelen løp Svartdal	konsulent
Operatunnelen løp Ekeberg	konsulent
Nordbytunnelen	konsulent
Granfosstunnelen løp Ullern	konsulent
Granfosstunnelen løp Lysaker	konsulent
Operatunnelen løp Festning	konsulent
Vålerengtunnelen	konsulent
Espatunnelen	konsulent
Korslundtunnelen	konsulent
Morskogtunnelen	konsulent

### 1.3 Er innhaldet i risikoanalysen i samsvar med krav?











Vegtilsynet har gjennomgått 23 risikoanalysar for 22 riksveggtunnelar, og undersøkt om dei er gjennomført i samsvar med tunnelsikkerheitsforskrifta og rettleiar.

Risikoanalysane for Eidsvolltunnelen, Øyertunnelen og Nøstvedttunnelen er gjennomført før tunnelsikkerheitsforskrifta trådde ikraft. Risikoanalysen for Lørentunnelen er gjennomført før rettleiar trådde i kraft. Risikoanalysen for Smestadttunnelen mottok Vegtilsynet 10 desember. Desse fem risikoanalysane er difor ikkje med i vurderinga i denne problemstillinga. Resultatet er oppsummert i tabell 1.3:

Krav til innhald i risikoanalyser	Oppfylt	Delvis oppfylt	Ikkje oppfylt
Avvik	9	4	10
Særtrekk	1	6	16
Formål	1	10	12
Metodeval i samsvar med rettleiar	8	1	14
Vurderingskriterium	3	8	12
Konsekvenskategoriar er beskrevet i fomålet for analysen	12	0	8
Analyseobjekt	11	2	10
Identifisere sikkerheitsproblem	23	0	0
Vurdere risiko	8	13	2
Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium	7	7	9
Foreslå risikohandterande tiltak	0	14	9

## Risikoanalysar av vegtunnelar opna etter 1. desember 2006

### Askimporten

Fakta	Vurdering Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt	
<b>Avvik</b> Tabell i kap. 3.1.4 gjengir krava i tabell 5.1 i N500 og det er knytta ei beskriving og kommentar til kvart punkt.	Tabellen viser ikkje om det er avvik frå krav.	
<b>Særtrekk</b> Lokale forhold er beskrive og beskrivinga inneheld element som kan kategoriserast som særtrekk.	Særtrekk er ikkje identifisert, f.eks. ved bruk av sjekklister i rettleiaren eller tunnelsikkerhetsforskrifta.	
<b>Formål</b> Formålet er «å gi en beslutningsrelevant fremstilling av risiko». Det vert vist til «optimalisering av ønskede sikkerhetstiltak utover påkrevd minimum» og at «avbotende tiltak skal foreslås».	Formålet viser til «påkrevd minimum» og «avbotende tiltak», men samanhengen med krav om risikoanalyse i tunnelsikkerhetsforskrifta og N500 er ikkje beskrive.	
<b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Det er valt metode i samsvar til rettleiar. TUSI-berekening er gjennomført.		
<b>Vurderingskriterium</b> I analysen er det brukt «eksempel på risikomatrise» frå rettleiar.	Det er ikkje forklart kvifor denne matrisa er brukt.	
<b>Analyseobjekt</b> Figurar eller teikningar av tunnelen manglar. Det går ikkje fram om oversikta i kap. 3.1.4 «Tekniske installasjonar» er ei fullstendig liste over avvik. Det går ikkje fram om kap. 3.1.1 og «Lokale forhold» beskriv særtrekk. «Tunnelstatistikk» (Vegdirektoratet 1997) er nytta. Eige kapittel om forutsetningar og antakingar. Klima er vurdert – antatt ikkje spesielle forhold.	Figurar, teikningar og bilde av tunnelen manglar, noko som gjer beskrivinga av analyseobjektet mangelfull.	
<b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> Hendingar er identifisert med bakgrunn i erfaringar i analysegruppa (ref. kap. 2.1. i rapporten). Det går ikkje fram om det er brukt sjekklister.		
<b>Vurdere risiko</b> Er vurdert i tabell 3.3.2 «risikotabell».		
<b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> Uønska hendingar vert vurdert ved å bruke risikomatrise fra eksempel i rettleiaren TS2007:11.		
<b>Foreslå risikohandterande tiltak</b> Det er lista opp generelle tiltak i samandrag og i risikotabell (kap 3.3.2).	Tiltak er ikkje kategorisert som ulykkesforebyggande eller skadereuserande. Rapporten gir ingen tydeleg konklusjon m.o.t. tiltak med grunngeving.	

Espatunnelen, Morskogtunnelen og Korslundtunnelen

I undersøkinga har Vegtilsynet sett at innhaldet er likt presentert i risikoanalysane for desse tunnelane. Presentasjon av innhenta data blir difor gjort i ein felles tabell.

Fakta	Vurdering Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt
<b>Avvik</b> I tabell 3.2 er det identifisert avvik fra tabell 5.1 i Hb021 (tiltak for å sikre minimum sikkerhetsnivå jfr tunnelsekkerhetsforskrifta).	
<b>Særtrekk</b> Særtrekk er ikkje identifisert i rapporten (ikkje nevnt i metodikk eller utført i praksis).	
<b>Formål</b> Mål for analysen er definert i kap. 1.2	I kap. 1.1 står det: «Reguleringsplanlegging stiller krav om utarbeidelse av en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). ROS-analysen gjennomføres for å ta bevisste beslutninger med hensyn til sikkerheit og for å tilfredsstillе et krav til regelverket. Slike analyser skal være positive bidrag for å gjøre tunnelene så sikre som mulig.» Når det står «krav i regelverket» vert det referert til reguleringsplanlegging i kap. 1.1. og ikkje til tunnelsekkerhetsforskrifta eller N500(Hb021).
<b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Det er ikkje referert til rettleiaren.	Rapporten viser ikkje til rettleiaren. Metodeval er likevel i tråd med rettleiaren si tilråding i tabell 2 (TUSI-berekening i kombinasjon med grovanalyse).
<b>Vurderingskriterium</b> Vurderingskriterium er beskrevet i kap. 2.1. Risikomatrise er beskrevet i kap. 2.2.	
<b>Analyseobjekt</b> Analyseobjekta er beskrevet med figurar og kart. Klimatiske forhold er beskrevet.	
<b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> Uønska hendingar er identifisert i kap. 4.2.	
<b>Vurdere risiko</b> Risiko er vurdert i tabell 3.3.2 risikotabell.	
<b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> Risiko vert evaluert i forhold til vurderingskriteria beskrevet i kap. 2.1	
<b>Foreslå risikohandterande tiltak</b> Tiltak er beskrevet i kap. 6	Tilrådde tiltak er begrunna og sporbare til vurderingskriteriane i kap. 2.1. Tiltaka er ikkje sporbare til særtrekk då desse ikkje er identifisert. Tiltaka er ikkje kategorisert som sannsynlegheitsreducerande eller konsekvensreducerande tiltak.

## Bergsundtunnelen

Fakta	Vurdering Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt
<b>Avvik</b> Avvik frå krav er ikkje identifisert.	Kapittel 7 har lista sikkerheitssystem i tunnelen, men det vert ikkje gjort klart om det finst avvik.
<b>Særtrekk</b> Særtrekk er ikkje identifisert.	
<b>Formål</b> Under kapittel «arbeidsprosessen» er følgande beskrive: «Risikoanalysen har utført av Rambøll Sverige AB for å vise at risikoen forbundet med bruk av planlagte tunnel er akseptabel og ikkje høgere enn for veien der ingen tunnel er inkludert».	Formål er ikkje beskrive spesifikt i kap 1.1 «Bakgrunn og formål».
<b>Metodevalg i samsvar med rettleiar</b> Kap.5 omhandlar metode. Her slår ein fast at NS5814 sin ROS-vurdering er lagt til grunn og at dette også er beskrive i handbok 271 og rettleiaren. TUSI-berekning er gjennomført.	Det vert vist til fleire metoder i risikoanalysen. Det er ikkje valt metode i samsvar med rettleiar.
<b>Vurderingskriterium</b> Vurderingskriterium er ikkje beskrive.	Beskriv matrise med kategorier, men brukar ikkje dette i rapporten. Miljø og materiell er beskrive som konsekvenskategoriar.
<b>Analyseobjekt</b> Teikningar eller skisser av tunnelen manglar.	
<b>Identifisere sikkerheitsproblem</b> Det er identifisert uønska hendingar i kap. 5.2.	
<b>Vurdere risiko</b> Sannsynlegheit og konsekvens er ikkje vurdert. Risiko er ikkje vurdert.	Matrisa som er beskrive i kap. 5 er ikkje brukt seinare i rapporten for å beskrive risiko.
<b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> Risiko er ikkje vurdert i rapporten. Det er ikkje utarbeidd vurderingskriterium.	
<b>Foreslå risikohandterande tiltak</b> Risikoanalysen foreslår ikkje tiltak. Det er ei liste over sikkerheitsinstallasjonar der det vert vist til Hb021.	

## Brennetunnelen og Skuitunnelen

I undersøkinga har Vegtilsynet sett at innhaldet er likt presentert i risikoanalyane for desse tunnelane. Presentasjon av innhenta data vert derfor gjort i ein felles tabell.

Fakta	Vurdering: Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt	
<b>Avvik</b> Tabell i rapportens kap. 3.1.4 gjengir krava i tabell 5.1 i N500 og det er knytt ei beskriving og kommentar til hvert punkt.	Det går ikkje fram kva som vert beskrive, f.eks. eksisterande tiltak eller tilrådde tiltak. Tabellen viser ikkje om det er avvik frå krava.	Gul
<b>Særtrekk</b> Lokale forhold er beskrive i eit kapittel.	Særtrekk er ikkje identifisert utover dette, f.eks. med henvisning til sjekklister i rettleiar eller tunnelsikkerheitsforskrifta.	Raud
<b>Formål</b> Formålet er i følge rapporten «å gi en beslutningsrelevant fremstilling av risiko». Det vert vist til «optimalisering av ønskede sikkerhetstiltak utover påkrevd minimum» og at «avbøtende tiltak skal foreslås».	Formålet viser til «påkrevd minimum» og «avbøtende tiltak», men sammenhengen med krav om risikoanalyse i tunnelsikkerheitsforskrifta og N500 er uklar.	Gul
<b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Det er valt metode i samsvar til rettleiar. TUSI-berekening er gjennomført.		Grøn
<b>Vurderingskriterium</b> I analysen er det brukt «eksempel på risikomatrix» frå rettleiar.	I analysen er det brukt «eksempel på risikomatrix» fra rettleiar, men det er ikkje forklart kvifor denne matrisen er brukt. Krav i tunnelsikkerheitsforskrifta om «likeverdig eller forbedret vern» er ikkje vurdert i analysen.	Raud
<b>Analyseobjekt</b> Det er nokon figurar og teikningar. «Tunnelstatistikk» (Vegdirektoratet 1997) er brukt. Det er eit eige kapittel om føresetnader og antakingar. Klima er vurdert.	Det går ikkje fram om oversikta i kap. 3.1.4 «Tekniske installasjoner» er ei fullstendig liste over avvik. Det går ikkje fram om kap. 3.1.1 og «Lokale forhold» beskriv særtekk. Det burde vore betre/fleire figurar og teikningar.	Gul
<b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> Hendingar er identifisert med bakgrunn i erfaringer i analysegruppa (ref. kap. 2.2. i rapporten. Det går ikkje fram om det er brukt sjekklister.		Grøn
<b>Vurdere risiko</b> Er vurdert i tabell 3.3.2 risikotabell.		Grøn
<b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> Uønska hendingar vert vurdert ved å bruke risikomatrix frå eksempel i rettleiar TS2007:11.		Grøn

**Foreslå risikohandterande tiltak**

Tiltak er lista opp i samandraget.

Det går ikkje fram av risikotabell (kap 3.3.2) kva som er foreslåtte tiltak. Tiltak er ikkje kategorisert som ulykkesforebyggande eller skadereduserende. Rapporten gir ingen konklusjon m.o.t. tiltak med grunngeving.

## Risikoanalysar av vegtunnelar opna før 1 desember 2006 – oppgraderingstunnelar

Eidettunnelen

Fakta	Vurdering	
<b>Avvik</b> Tabell i kap. 3.1.4 gjengir krava i tabell 5.1 i N500 og det er knytt beskriving og kommentar til kvart punkt.	Rapporten forklarar ikkje kva som er beskrive, f.eks. om det er eksisterande tiltak eller tilrådde tiltak. Tabellen viser heller ikkje tydeleg om det er avvik fra krava.	Grøn – oppfylt, Gul – Delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt Gul
<b>Særtrekk</b> Lokale forhold er beskrive i eit kapittel.	Særtrekk er ikkje identifisert utover dette, f.eks. ved å vise til sjekklister i rettleiaren eller tunnelsikkerheitsforskrifta.	Raud
<b>Formål</b> Formålet er i følge rapporten «å gi en beslutningsrelevant fremstilling av risiko». Det vert vidare vist til «optimalisering av ønskede sikkerhetstiltak utover påkrevd minimum» og at «avbøtende tiltak skal foreslås».	Formålet viser til «påkrevd minimum» og «avbøtende tiltak», men samanhengen med krav om risikoanalyse i tunnelsikkerheitsforskrifta og N500 er uklar.	Gul
<b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Det er valt metode i samsvar med rettleiar. TUSI-berekning er gjennomført.		Grøn
<b>Vurderingskriterium</b> I analysen er det brukt «eksempel på risikomatrixe» frå rettleiar	I analysen er det brukt «eksempel på risikomatrixe» fra rettleiar, men det er ikkje forklart kvifor denne matrisa vert brukt. Krav i tunnelsikkerheitsforskrifta om vurdering av «likeverdig eller forbedret vern» er ikkje gjenspegla i analysen.	Raud
<b>Analyseobjekt</b> Figurar og teikningar manglar. «Tunnelstatistikk» (Vegdirektoratet 1997) er nytta. Det er eit eige kapittel om forutsetningar og antakelser. Klima er vurdert.		Raud
<b>Identifisere sikkerheitsproblem</b> Hendingar er identifisert med bakgrunn i erfaringer i analysegruppen (ref. kap. 2.2. i rapporten). Rapporten seier ikkje om det er brukt sjekklister.		Grøn
<b>Vurdere risiko</b> Er vurdert i tabell 3.3.2 «risikotabell».		Grøn
<b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> Uønska hendingar vert vurdert ved å bruke risikomatrixe frå eksempel i rettleiaren TS2007:11.		Grøn
<b>Foreslå risikohandterande tiltak</b> Tiltak er lista opp i samandraget.	I risikotabell (kap 3.3.2) går det ikkje fram kva som er foreslåtte tiltak. Tiltak er ikkje kategorisert som ulykkesforebyggjande eller skadreduserande. Rapporten gir ingen tydeleg konklusjon m.o.t. tiltak.	Gul



Follotunnelen (rapport frå 2012)

Fakta	Vurdering Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt
<p><b>Avvik</b> Kapittel 12 samanliknar eksisterande tunnel mot krav i Hb021, inkl. krav i tabell 5.1.</p>	
<p><b>Særtrekk</b> Særtrekk er identifisert og drøfta i kap. 6. I rapporten står det: «For at vurdere om tunnelen har sær- trekk tages som regel utgangspunkt i en sammenlikning med de gjældende regler i HB 021 og i hvilken grad disse er oppfylt».</p>	<p>Tunnelsikkerhetsforskrifta og N500 brukar formuler- inga avvik og særtrekk. Dette må tolkast slik at både særtrekk og avvik frå krav skal vurderast. I rapporten si beskriving av særtrekk, vert det vist til liste i rettleiar (TS2007:11), som ikkje vert brukt. I staden vert det brukt ei liste det ikkje er forklart kor kjem frå. Særtrekka er så lagt inn i TRANSIT<sup>42</sup>-mod- ellen i samsvar med detaljert beskrivelse i appendix 13. Særtrekka i tillegg til avvika inngår dermed i berekningane av dødsrater m.m. i TRANSIT. Særtrekk er identifisert og grundig drøfta, men det er ikkje sporbart m.o.t. parameterane som er oppgitt i tunnelsikkerhetsforskrifta og N500(Hb021). Det er ikkje mogeleg å spore kva risiko og tilrådde tiltak som er knytt til særtrekk og kva som er knytta til avvik.</p>
<p><b>Formål</b> Formuleringar av formål finst i både kap. 3.1 og 3.2.</p>	<p>Formålet med analysen er ikkje klart formulert og vanskeleg å måle. Formuleringane finst i både kap. 3.1 og 3.2, og det er ingen tydeleg sammenheng mellom dei. Formuleringa «kan brukes til» i kap 3.1 opnar for tvil om kva som eigentleg er meint. For- muleringane dekker analyse av avvik og avbøtande tiltak, men ikkje analyse av særtrekk og andre spesi- fikke problemstillingar som tunnelsikkerhetsforskrifta/ N500 krev.</p>
<p><b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Ifølge kap. 3.2 skal «Risikoanalyserne [...] gjennomføres i henhold til «Veileder for risikoanalyser av vegtunneler» som inneber både ei grovanalyse og eventuelt detaljanalyse på grundlag af grovanalysen.» TUSI-berekingar er ikkje gjennomført.</p>	<p>Detaljanalyse er utført i kap. 3.1. TRANSIT vert betrakta som ein detaljert risikoanalyse. Det står ikkje at grovanalyse skal utførast, men det er gjennomført ein HAZID-samling. Analysen harmonerer ikkje med tabell 2 i TS2007:11.</p>

<sup>42</sup> TRANSIT – Eit dataverktøy for risikoanalyse

<p><b>Vurderingskriterium</b> Vurderingskriterium er beskrevet i kap. 4 – «Beslutningsgrunnlag og vurderingskriterium».</p>	<p>Det vert vist til ei målsetting i Hb021, 2006 som ikkje lenger er med i handboka. Rapporten fastset ei øvre og nedre grense i samsvar med ALARP-prinsippet<sup>43</sup> (eit prinsipp som ikkje er nemnd verken i N500 (Hb021) eller i TS2007:11 kor øvre grense er basert på grensekostprinsippet). Kva som definerar nedre grense er vanskeleg å forstå ut frå rapporten. I tillegg er det oppgitt «supplerende risikonivåer» som er normal dødsfallsrisiko for henholdsvis motorveg, veg generelt og vegar i byar.</p> <p>I appendix 14 er det berekna risiko for en referansetunnel i TRANSIT: «Referencetunnelen svarer til en tunnel med samme lengde og trafikk som den aktuelle tunnel men uten særtræk og avvik og i overensstemmelse med HB021.» Risiko for referansetunnel er brukt i kap. 7 «Risikoesimering» og kap. 8 «Diskusjon», men ikkje i kap. 4 «Vurderingskriteriar».</p> <p>Krav i tunnelsikkerhetsforskrifta om «likeverdig eller forbedret vern» (§ 8) ved avvik går ikkje fram av rapporten.</p> <p>Vår vurdering er at rapporten ikkje har forankra vurderingskriteriar i aktuelt regelverk, at kriteriar er ufullstendig framstilt i kap 4, og at dei må vere svært vanskelege å forstå for oppdragsgivar.</p>
<p><b>Analyseobjekt</b> Analyseobjekt har med ulykkesstatistikk, teikningar og bilder.</p>	<p>Heile kapittel 11 omhandlar statistikk frå ulykker i den analyserte tunnelen. Desse er vurdert opp mot ein referansetunnel (TRANSIT), eller «referansetall»</p>
<p><b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> Analysen identifiserer og analyserer tre hendingar: ulykker, brann, transport av farleg gods og bereknar tal drepte, såra og hendingar per år for desse. Utover dette er ulike sikkerhetsproblem diskutert kvalitativt i HAZID-samlinga.</p>	
<p><b>Vurdere risiko</b> Analysen bereknar i kapittel 7 tal på drepte, sårede og hendingar per år for henholdsvis ulykker, brann og transport av farleg gods ved hjelp av TRANSIT.</p>	
<p><b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> I kapittel 7 vert berekna risiko (ratar for drepte, sårede og hendingar) samanstillt med referansetunnel og øvre ALARP-grense.</p>	<p>Referansetunnelen er ikkje tatt med i kapittel 4 om vurderingskriterium og bruken av vurderingskriterium framstår derfor som uklår.</p>

<sup>43</sup> ALARP-prinsippet; metode for risikovurdering

**Foreslå risikohandterande tiltak**

Kapittel 10.6 gjengir dei tiltak som vart utarbeidd på HAZID-samlinga. I kapittel 8.2 er tiltaka frå heile analysearbeidet oppsummert.

Konklusjonen er ikkje nærare konkretisert mot kva avvik og særtrekk som bidreg til høyna risiko eller kva kriterium konklusjonen bygger på. I kap. 8.2 og 8.3 er tiltaka som vart drøfta i kap. 7.2.1 oppsummert. Tiltaka er lista opp utan referanse til kap. 7.2.1 eller vurderingskriteria i kap. 4. Tiltaka er ikkje kategorisert som ulykkesforebyggande eller skadereducerande. Kap. 8.4 «Konklusjon», gir ytterlegare tilrådingar, men meir kortfatta enn ovanfor. Tiltaka som er beskrive i kap. 8.2 er ikkje tydelege på om dei vil ha effekt på ulykkesforbygging eller skadereducering. Tiltak vert grundig gjennomgått og vurdert, men det fremgår ikkje hvilke tiltak som vert tilrådd. Samanhengen mellom analyseresultat, vurderingskriteria og tilrådde tiltak framgår ikkje.

Follotunnelen (rapport frå 2014)

Fakta	Vurdering	
<p><b>Avvik</b> Det vert vist til «identifiserte avvik».</p>	<p>Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt</p> <p>Det går ikkje fram av rapporten kva avvika er, men det vert vist til dokument «[12] Premissdokument Trafikk, Rambøll Norge AS».</p>	<p style="background-color: red;"></p>
<p><b>Særtrekk</b> Særtrekk er identifisert i kap. 4.4.</p>		<p style="background-color: green;"></p>
<p><b>Formål</b> Formålet er tydeleg beskrive i kap. 2.1 og relatert til tunnelsikkerhetsforskrifta.</p>		<p style="background-color: green;"></p>
<p><b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> I kap. 3 er det vist til TS2007:11, tabell 2. Det er valt grov risikovurdering. TUSI data er bestilt, men i mangel av TUSI-data er data frå tidlegare rapport 2012 brukt. Disse dataene er basert på TRANSIT- berekningar.</p>		<p style="background-color: green;"></p>
<p><b>Vurderingskriterium</b> Vurderingskriteria er beskrive i kap. 3.2. Det vert vist til nullvisjon samt ALARP-kriteriet. ALARP er oppsummert slik: «Risikoen er akseptabel når ytterligere tiltak er vurdert ved endringen og ikke funnet rimelige å iverksette».</p>	<p>Vurderingskriteria viser i liten grad til TS2007:11 og tunnelsikkerhetsforskrifta ref. «likeverdige eller forbedret vern».</p>	<p style="background-color: yellow;"></p>
<p><b>Analyseobjekt</b> Kapittel 4 inneheld ulykkesstatistikk, teikningar og bilder.</p>		<p style="background-color: green;"></p>
<p><b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> For HAZID-samling er sjekklista frå TS2007:11 brukt. Sjå kap. 5.1.</p>		<p style="background-color: green;"></p>
<p><b>Vurdere risiko</b> I kap. 3.2. er bruk av sannsynlegheit og konsekvens beskrive, men dette er ikkje utført i analysen.</p>	<p>Foreslåtte tiltak er samanlikna med foreslåtte tiltak i tidlegare rapport frå 2012 og det er konkludert med at tiltaka gir like god effekt. På denne måten vert det argumentert for at risiko er akseptabel utan å analysere sannsynlegheit og konsekvens.</p>	<p style="background-color: red;"></p>
<p><b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> Det er ikkje foretatt ei eksplisitt risikoevaluering der resultatane vert samanlikna med vurderingskriteria.</p>	<p>Det vert konkludert med at dei foreslåtte tiltaka gir akseptabel risiko ut frå ei sammenlikning med tiltak foreslått i rapport frå 2012. Denne framgangsmåten er ikkje beskrive i metodekapitlet (kap. 3).</p>	<p style="background-color: yellow;"></p>
<p><b>Foreslå risikohandterande tiltak</b> Rapporten inneheld klare tilrådingar om tiltak. Tiltaka er grunnlagt i analysetabell og samanlikna med rapport frå 2012.</p>	<p>Det er ikkje skilt mellom avvik og særtrekk. Det er ikkje vist om tiltaka er sannsynlegheitsreducerande eller konsekvensreducerande.</p>	<p style="background-color: yellow;"></p>

Hagantunnelen, Frogntunnelen, Smiehagentunnelen og Nordbyttunnelen

I undersøkinga har Vegtilsynet sett at innhaldet er likt presentert i risikoanalyserne for desse tunnelane. Presentasjon av innhenta data vert derfor gjort i ein felles tabell.

Fakta	Vurdering Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt
<p><b>Avvik</b> Kapittel 12 er brukt til å samanlikne eksisterande tunnel mot krav i Hb021, inkl. krav i tabell 5.1.</p>	
<p><b>Særtrekk</b> Særtrekk er identifisert og drøfta i kap 6. I rapporten står det: «For at vurdere om tunnelen har særtrekk tages som regel utgangspunkt i ein sammenlikning med de gjældende regler i HB 021 og i hvilken grad disse er oppfylt».</p>	<p>Tunnelsikkerhetsforskrifta og N500 brukar formuleringa avvik og særtrekk. Dette må tolkast slik at både særtrekk og avvik frå krav skal vurderast. I rapportens beskriving av særtrekk, vert det vist til liste i TS2007:11, men denne vert ikkje brukt. Ei anna liste er brukt, men det er ikkje forklart kor denne kjem ifrå. Særtrekka er lagt inn i TRANSIT-modellen i samsvar med detaljert beskriving i appendix for kvar enkelt tunnel. Særtrekka i tillegg til avvika inngår slik i berekningane av dødsrater m.m. i TRANSIT. Særtrekk er identifisert og grundig drøfta, men dei er ikkje sporbare m.o.t. parameterane som er oppgitt i tunnelsikkerhetsforskrifta og N500 (Hb021). Det er ikkje mogleg å spore kva risiko og tilrådde tiltak som er knytt til særtrekk og kva som er knytt til avvik.</p>
<p><b>Formål</b> Formuleringar av formål finst i både kap. 3.1 og 3.2.</p>	<p>Formålet med analysen er ikkje klart formulert og vanskeleg å måle. Formuleringane finst både kap. 3.1 og i 3.2, men det er ingen tydeleg samanheng mellom dei. Formuleringa «kan brukes til» i kap 3.1 opnar for tvil om kva som eigentleg er meint. Formuleringane dekkar analyse av avvik og avbøtande tiltak, men ikkje analyse av særtrekk og andre spesi- fikke problemstillingar som tunnelsikkerhetsforskrifta/ N500 krev analysert.</p>
<p><b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> I følge kap. 3.2 skal «Risikoanalyserne [...] gjennomføres i henhold til «Veileder for risikoanalyser av vegtunneler» som innebærer både ein grovanalyse og eventuelt detaljanalyse på grundlag af grovanalysen.» TUSI-berekingar er ikkje gjennomført.</p>	<p>I kap. 3.1 har ein valt å utføre ein detaljanalyse. TRANSIT vert sett på som ein detaljert risikoanalyse. Det er ikkje gjennomført grovanalyse, men det er gjennomført ein HAZID-samling. Analysen har valt ei tilnærming som ikkje harmonerer med tabell 2 i TS2007:11.</p>

<p><b>Vurderingskriterium</b> Vurderingskriterium er beskrevet i kap. 4 – «Beslutningsgrunnlag og vurderingskriteria».</p>	<p>Det vert vist til ei målsetting i Hb021 2006 som ikkje lenger er med i handboka. Rapporten fastset ei øvre og nedre grense for sikkerheit i henhold til ALARP-prinsippet (eit prinsipp som ikkje er nevnt i N500 (Hb021) eller i TS2007:11 kor øvre grense er basert på grensekostprinsippet). Kva som definerar nedre grense er vanskeleg å forstå ut frå rapporten. I tillegg er det oppgitt noko som omtales som «supplerende risikonivåer» som er normal dødsfallsrisiko for motorvei, veg generelt og vegar i byer. I appendix 14 er det berekna risiko for ein referansetunnel i verktøyet TRANSIT. Der står det «Referansetunnelen svarer til en tunnel med samme lengde og trafikk som den aktuelle tunnel men uden særtræk og avvig og i overensstemmelse med HB021.» Risiko for referansetunnel er brukt i kap. 7 «Risikostimering» og kap. 8 «Diskusjon», men ikkje i kap. 4, »Vurderingskriterium».</p> <p>Krav i tunnelsikkerhetsforskrifta om «likeverdig eller forbedret vern» (§ 8) ved avvik, går ikkje fram av rapporten.</p> <p>Vår vurdering er at rapporten ikkje har forankra vurderingskriterium i aktuelt regelverk, at kriteria er ufullstendig framstilt i kap 4, og at dei må vere svært vanskelege å forstå for oppdragsgivar.</p>
<p><b>Analyseobjekt</b> Analyseobjekt har med ulykkesstatistikk, teikningar og bilder.</p>	<p>Kapittel 11 inneheld statistikk frå ulykker. Desse er vurdert opp mot ein referansetunnel (TRANSIT), eller «referansetall».</p>
<p><b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> Analysen identifiserer og analyserer tre hendingar: ulykker, brann, transport av farleg gods og bereknar tal drepte, såra og hendingar per år for desse. Utover dette er ulike sikkerhetsproblem diskutert kvalitativt i HAZID-samling.</p>	
<p><b>Vurdere risiko</b> Kapittel 7 bereknar tal på drepte, såra og hendingar per år for henholdsvis ulykker, brann og transport av farleg gods ved hjelp av verktøyet TRANSIT.</p>	<p>Sannsynlegheit og konsekvens for menneske er vurdert. Miljø og materiell er ikkje vurdert.</p>
<p><b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> I kapittel 7 vert berekna risiko (rater for drepte, såra og hendingar) samanstillt med referansetunnel og øvre ALARP-grense.</p>	<p>Referansetunnelen er ikkje tatt med i kapittel 4 om vurderingskriterium, og bruken av vurderingskriteria framstår derfor som uklare.</p>

**Foreslå risikohandterande tiltak**

Kapittel 10.6 gjengir dei tiltaka som vart utarbeidd på HAZID-samling

Konklusjonen er ikkje nærare konkretisert m.o.t. kva avvik og særtrekk som bidreg til auka risiko eller kva kriterium konklusjonen bygger på. I kap. 8.2 og 8.3 er tiltaka som vart drøfta i kap. 7.2.1 oppsummert. Tiltaka er lista opp utan referanse til kap. 7.2.1 eller vurderingskriteria i kap. 4. Tiltaka er ikkje kategorisert som ulykkesforebyggande og skadereduserande. I kap. 8.4 «Konklusjon», er det ytterlegare anbefalingar, men her meir kortfatta enn over. Tiltaka som er beskrive i kap. 8.2 er ikkje tydelege på om de vil ha effekt på ulykkesforbygging eller skaderedusering. Det er ein grundig gjennomgang og vurdering av tiltak, men det går ikkje fram kva tiltak som vert tilrådd. Samanhengen mellom analyseresultat, vurderingskriterium og tilrådde tiltak går ikkje fram.

## Rælingstunnelen

Fakta	Vurdering
<p><b>Avvik</b> Kapittel 12 er nytta til å samanlikne eksisterande tunnel mot krav i Hb021, inkl. krav i tabell 5.1.</p>	<p>Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt</p>
<p><b>Særtrekk</b> Særtrekk er identifisert og grundig drøfta i kap. 6. I rapporten står det: «For at vurdere om tunnelen har særtrekk tages som regel utgangspunkt i ein sammenlikning med de gjældende regler i HB 021 og i hvilken grad disse er oppfyldt».</p>	<p>Tunnelsikkerhetsforskrifta og N500 brukar formuleringa avvik og særtrekk. Dette må tolkast slik at særtrekk skal identifiserast i tillegg til avvik frå krav. I rapporten si beskriving av særtrekk, vert det vist til liste i TS2007:11, men denne vert ikkje brukt. Ei anna liste er brukt, men det vert ikkje forklart kor denne kjem frå. Særtrekka er lagt inn i TRANSIT-modellen i samsvar med detaljert beskriving i appendix 14. Særtrekk i tillegg til avvik inngår i berekningane av dødsrater m.m. i TRANSIT. Særtrekk er identifisert og grundig drøfta, men ikkje sporbare mot. parameterane som er oppgitt i tunnelsikkerhetsforskrifta og N500 (Hb021). Det er ikkje mogleg å spore kva risiko og tilrådde tiltak som er knytt til særtrekk og kva som er knytt til avvik.</p>
<p><b>Formål</b> Formålet er ikkje klart formulert.</p>	<p>Formålet med analysen ikkje er klart formulert og vanskeleg å måle. Formuleringane finst i både kap. 3.1 og 3.2, men det er ingen tydeleg samanheng mellom dem. Formuleringa «kan bruges til» i kap 3.1 opnar for tvil om kva som er meint. Formuleringane dekkar analyse av avvik og avbotande tiltak, men ikkje analyse av særtrekk og andre spesifikke problemstillingar som tunnelsikkerhetsforskrifta/N500 krev analysert.</p>
<p><b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Det står i kap. 3.2 at «Risikoanalyserne skal gennemføres i henhold til «Veileder for risikoanalyser av vegtunneler» som innebærer både ein grovanalyse og eventuelt detaljanalyse på grunnlag af grovanalysen.» For detaljert analyse vert TRANSIT brukt. TUSI-berekingar er ikkje gjennomført.</p>	<p>I kap. 3.1 står det: «Denne risikoanalyse er ein detaljanalyse og omfatter Rælingstunnelen.» TRANSIT er basert på Bayesianske nettverk. Denne metoden er omtalt som eksempel på detaljert analyse i TS2007:11. Analysen harmonerer ikkje med tabell 2 i TS2007:11.</p>



<p><b>Vurderingskriterium</b> Vurderingskriterium er beskrevet i kap. 4 – «Beslutningsgrunnlag og vurderingskriterium».</p>	<p>Det vert vist til ei målsetting i Hb021 2006 som ikkje lenger er med i handboka. Rapporten fastset ei øvre og nedre grense i samsvar med ALARP-prinsippet (et prinsipp som ikkje er nemnd i N500 (Hb021) eller i TS2007:11) kor øvre grense er basert på grense-kost-prinsippet. Kva som definerer nedre grense er vanskeleg å forstå ut frå rapporten. I tillegg er det oppgitt noko som omtalast som «supplerende risikonivåer» som er normal dødsfallsrisiko for motorvei, veg generelt og vegeer i byer.</p> <p>I appendix 14 er det berekna risiko for ein referansetunnel i verktøyet TRANSIT: «Referencetunnelen svarer til ein tunnel med samme lengde og trafikk som den aktuelle tunnel men uden særtræk og afvig og i overensstemmelse med HB021.»</p> <p>Risiko for referansetunnel er brukt i kap. 7 «Risikoesimering» og kap. 8, «Diskusjon», men ikkje i kap. 4, «Vurderingskriterium».</p> <p>Krav i tunnelsikkerhetsforskrifta om «likeverdig eller forbedret vern» (§ 8) ved avvik går ikkje fram av rapporten.</p> <p>Rapporten ikkje har forankra vurderingskriterium i aktuelt regelverk, samt at kriterium er ufullstendig framstilt i kap 4. Det inneber også at dei må vere vanskelege å forstå for oppdragsgivar.</p>
<p><b>Analyseobjekt</b> Analyseobjektet har med ulykkesstatistikk, teikningar og bilder.</p>	
<p><b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> Analysen identifiserer og analyserer tre hendingar: ulykker, brann, transport av farleg gods og bereknar tal drepte, såra og hendingar per år for desse. Utover dette er ulike sikkerhetsproblem diskutert kvalitativt i HAZID-samlinga.</p>	
<p><b>Vurdere risiko</b> Analysen bereknar i kapittel 7 tal drepte, såra og hendingar per år for ulykker, brann og transport av farleg gods ved hjelp av TRANSIT.</p>	<p>Sannsynlegheit og konsekvens for menneske er vurdert. Miljø og materiell er ikke vurdert slik som beskrevet jfr. kap. 3.2.</p>
<p><b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> I kapittel 7 vert berekna risiko (rater for drepte, såra og hendingar) samanstillt med referansetunnel og øvre ALARP-grense.</p>	<p>Bruken av vurderingskriterium framstår som uklart.</p>

### **Foreslå risikohandterande tiltak**

I rapportens samandrag (kap. 2) er det lista opp forslag til tiltak.

I kap. 7.2.1 vert ulike risikoreduserande tiltak og effekten av dei drøfta.

Kapittel 8.1 «Risikoanalysens resultater» inneheld rapporten sin hovedkonklusjon. Her står det mellom anna at tunnelens nordre portal ikkje «lever opp til tunnelnormalens krav og det har vist sig at dette har ført til en overhyppighed af ulykker og også til dødsfald. Risikoen for ulykker og dødsfald er dermed anslået til at vere usædvanlig høj ved den nordlige portal.» Konklusjonen er ikke nærare konkretisert m.o.t. kva avvik og særtrekk som bidreg til høgare risiko eller kva kriterium konklusjonen byggjar på. Dette må ein lese om i kap. 7.2.1.

I kap. 8.2 og 8.3 er tiltaka som vart drøftet i kap. 7.2.1 oppsummert. Tiltaka er lista opp utan referanse til kap. 7.2.1 eller vurderingskriteria i kap. 4. Tiltaka er ikke kategorisert som ulykkesforebyggande eller skadereduserande.

Kap. 8.4 «Konklusjon» inneheld ytterlegare tilrådingar, men meir kortfatta enn over.

Tiltaka som er beskrive i kap. 8.2 er ikke tydelege på om dei vil ha effekt på ulykkesforbygging eller skaderedusering.

Rapporten inneheld ein grundig gjennomgang og vurdering av tiltak, men samanhengen mellom analyseresultat, vurderingskriterium og tilrådde tiltak er ikkje tydelege.

## Oslofjordtunnelen

Fakta	Vurdering: Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt
<b>Avvik</b> Avvik frå krav er ikkje identifisert.	
<b>Særtrekk</b> Særtrekk er ikkje identifisert.	
<b>Formål</b> Formål er beskrive i kap. 1.2. Formålet er todelt og beskrive overordna: «Formålet med risikoanalysen er å belyse risikobildet i Oslofjordtunnelen og gi beslutningsstøtte om tiltak for risikoreduksjon.» Det er eit formål for grov risikovurdering (HAZID-samling) og det er eit formål for den detaljerte analysen.	Det går ikkje fram av formålet at tungbiltrafikk skal behandlast spesifikt slik beskrive i kap. 1.1. Formålet beskriv ikkje kva konsekvenskategoriar risikoanalysen gjeld for. Formålet er ikkje i samsvar med krav i tunnelsikkerheitsforskrifta.
<b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Det er valt metode i samsvar med rettleiar. TUSI-berekening er gjennomført.	TS2007:11 er brukt som grunnlag for metode. Denne ser ut til å vere henta frå tabell 2 i rettleiaren (utan at det er vist til). Det skal utførast ei grov risikovurdering og ei detaljert analyse. Den grove risikovurderinga skal utførast som grunnlag for den detaljerte. Det går ikkje fram kvifor ein har valt å utføre grov risikovurdering, då dette ihht. tabell 2 er valfritt. Vidare kan ein lese at NS5814 og NS5815 ligg til grunn metodisk. Dette gjer metodevalet noko uklart. Etter dette vert grovriskovurderingen beskriven, og at denne vert utført i samsvar med TS2007:11.
<b>Vurderingskriterium</b> I analysen brukast vurderingskriteriet «kost-nytte» i kapittel 2.2.	Tiltak vert valt ut på bakgrunn av ALARP-prinsippet. ALARP er ikkje eit prinsipp som er brukt i TS2007:11.
<b>Analyseobjekt</b> Analyseobjektet er beskrive. Figurerer og kart inngår. Forutsetningar og avgrensningar er dokumentert i kapittel 4.2. Omhandlar statistikk for Oslofjordtunnelen.	Analyseobjektet omhandlar ikkje klima. Kapittel 7.1 beskriv tiltak knytt til tungbilar.
<b>Identifisere sikkerhetsproblem</b> Uønska hendingar er identifisert. Dette er beskrive i kap. 5 og er vedlagt i vedlegg A. I kap. 6 er uønska hendingar for den detaljerte risikoanalysen beskrive.	
<b>Vurdere risiko</b> Det er brukt risikomatrise i arbeidet. Sannsynlegheit og konsekvens for dei identifiserte farene er vurdert. Dette er beskrive på s.13 i kap. 5.	
<b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b> Kost-nytte er valt som vurderingskriterium.	I samsvar med valt vurderingskriterium skulle tiltaka vore kostandsestimert og vurdert m.o.t. oppnådd nytte. Det er dei ikkje, og krav er derfor ikkje ivare tatt.

**Foreslå risikohandterande tiltak**

I kapittel 7 er tiltak beskrevet.

Vedlegg B (tilleggsoppdrag) skriv at det er viktig at ulykkesforebyggende tiltak vert prioritert.

Det kan sjå ut til at tiltaka har sitt utspring i avvik frå krav i nullvisjonen og i risikoanalysen. Det går ikkje fram av kap. 7 om tiltaka er noko som vert tilrådd eller om det er ei beskriving av tiltak som eksisterar på markedet og har vore prøvd ut i forskningsprosjekt. Tiltaka som går fram av rapporten er ikkje beskrevet m.o.t. om dei er ulykkesforebyggende eller skadereuserande.

Granfosstunnelen løp Ullern, Granfosstunnelen løp Lysaker, Tåsentunnelen, Operatunnelen løp Svartdal, Operatunnelen løp Ekeberg, Operatunnelen løp Festning og Vålerengtunnelen

I undersøkinga har Vegtilsynet sett at innhaldet er likt presentert i risikoanalyane for desse tunnelane. Presentasjon av innhenta data vert derfor gjort i ein felles tabell.

Fakta	Vurdering: Grøn – oppfylt, Gul – delvis oppfylt, Raud – Ikkje oppfylt
<b>Avvik</b> Resultatlista per tunnel inneheld bl.a. avvik frå krav.	Det vert ikkje vist til krav eller samla oversikt over avvik.
<b>Særtrekk</b> Særtrekk er ikkje identifisert.	
<b>Formål</b> Formålet er beskrive under overskrifta «hensikt» på s. 5 i rapporten. Formålet er 5-delt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ei best mogleg oversikt over aktuelle sikkerheitsproblem</li> <li>- ei evaluering av eksisterande sikkerheitsbarrierer</li> <li>- ei kvantitativ vurdering av risikonivået i kvar enkelt tunnel</li> <li>- eit forslag til effektive risikoreduserande tiltak forankra i tekniske begrunningar</li> <li>- bidrag til sikkerheitsgodkjenning</li> </ul>	Det fremgår ikkje kva som ligger i nemninga «tekniske begrunnelser». Det vil vere meir korrekt å beskrive at tiltaka var forankra i ei risikovurdering. Formålet beskriv ikkje kva konsekvenskategoriar risikoanalysen gjeld for.
<b>Metodeval i samsvar med rettleiar</b> Metoden er delt inn i tre oppgåver: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komparativ analyse (samsvarsanalyse opp mot Hb021)</li> <li>2. TRANSIT-analyse. Denne utførast istadenfor TUSI (s.16).</li> <li>3. HAZID-samling. Beskrive ihht. TS2007:11. Bayesianske nettverk<sup>44</sup> er utarbeidd som støtte i HAZID-arbeidet.</li> </ol>	Metodevalet er ikkje utført i samsvar med TS2007:11. Det er ikkje forklart kvifor det ikkje er utført detaljert risikoanalyse, slik det er krav om ihht. tabell 2 i TS2007:11. For Granfosstunnelen burde for eksempel ei detaljert risikoanalyse vorte utført (to felt, over 5 % stigning og over 1km lang) Det vert heller ikkje henvist til tabell 2 i metodebeskrivinga. Dette vil seie at alle de 11 tunnelene er behandla metodisk likt, sjølv om TS2007:11 legg opp til at ulike tunnelar metodisk skal behandlast ulikt.
<b>Vurderingskriterium</b> Vurderingskriteria er ikkje beskrive.	Tiltak for å kompensere for avvik frå tunnelsikkerheitsforskrifta/N500 er ikkje vurdert med tanke på om dei gir likeverdig eller betra vern. Tiltak for særtrekk er ikkje vurdert med tanke på om dei gir like god sikkerheit som normalsituasjonen.

<sup>44</sup> Bayesianske nettverk – Verktøy for å systematisere og resonnerer om problemstillingar og beslutningar under usikkerheit.

<p><b>Analyseobjekt</b>  Analyseobjekta er beskrive.  I rapporten er 11 tunneler omtalt.  I følge metodekapittel s. 22 er statistikk frå Statens Vegvesen brukt i arbeidsmøta i januar 2014. Statistikk per tunnel er med i rapporten.  I følge metodekapittel s. 22 er veg-/tunnelbilder frå Statens Vegvesen brukt i arbeidsmøta i januar 2014.</p>	<p>Det er lite data om kvar enkelt tunnel. Det er såleis vanskeleg å vite kva som er særtrekk for kvar enkelt tunnel. Avgjerande informasjon for å forstå risikonivået manglar. Analyseobjektet er ikkje nedbrutt i element per tunnel slik som beskrive i TS2007:11.  Forutsetningar er ikkje dokumentert. Avgrensning er dokumentert. Klima er ikkje behandla i rapporten.</p>	
<p><b>Identifisere sikkerhetsproblem</b>  Det er utarbeidd ei oversikt over utvalte sikkerheitskritiske faktorar (s. 22).</p>	<p>Denne fråvik frå eksempellista s. 10 i TS2007:11.</p>	
<p><b>Vurdere risiko</b>  Analysen bygger på bruk av HAZID-samling (underbygget med kvalitativt bayesianske nettverk) og TRANSIT.  Sannsynlegheit er beskrive ved bruk av tabell 6. s.29. Tabell 5 s. 28 beskriver tilstanden til risikoinfluerende faktorer (også her med fargekode).  Risikoinfluerande faktorar i det bayesianske netterket er gjengitt i resultatlista ved bruk av fargekodar frå tabell 5. TRANSIT-berekningar er beskrive per tunnel (eks. s.43 for Vålerengtunnelen) og gir sannsynlegheitsberekningar for ulike konsekvensar knytt til menneske (ulykker, skadde, drepte). Resultata frå TRANSIT er vurdert per tunnel.</p>	<p>Sannsynlegheit er beskrive ved bruk av tabell 6. s.29. Tabell 5 s. 28 beskriv tilstanden til risikofaktorar (også her med fargekode), men den spesifiserar ikkje sannsynlegheit og konsekvens.  Tilstanden til risikoinfluerande faktorar i det bayesianske netterket er vurdert både ut frå risiko og avvik frå krav. Dette er gjengitt i resultatlisten ved bruk av fargekodane frå tabell 5.  Vurdering av risiko (sannsynlegheit og konsekvens) framstår som svært utydeleg då det ser ut som dette er en samnblending av risiko og avvik.</p>	
<p><b>Foreslå tiltak – risiko vert evaluert i tråd med vurderingskriterium</b>  I omtalen av hensikt og avgrensingar står det at det skal foreligge ei kvantitativ vurdering av risikonivået i kvar enkelt tunnel.</p>	<p>Sjølv om det ikkje er uttalt eksplisitt må ein gå ut ifrå at det er TRANSIT-berekningane som skal vere grunnlaget for vurderinga. Den kvantitative berekninga for kvar tunnel er ikkje brukt til å gi nokre vurderingar knytt til risikonivå. Det er presentert eit tall utan nokre vurderingar om dette tallet er høgt, lågt eller innanfor/utanfor akseptabelt nivå.  Det er ikkje utarbeida vurderingskriterium for risikoanalysen. Dette gjer at risiko også vert vanskeleg å vurdere.</p>	
<p><b>Foreslå risikohandterande tiltak</b>  I resultatlista for kvar tunnel framgår foreslåtte tiltak.  På side 32 kan ein lese: «Videre foreslås også at det gjøres en differensiering mellom tiltak som påvirker sannsynligheten for at en ulykke inntreffer samt tiltak som påvirker konsekvensen av en ulykkeshendelse. Prinsipielt anbefales at sannsynlighetsreducerende tiltak prioriteres høyere enn konsekvensreducerende tiltak.»</p>	<p>Tiltaka i resultatlista er ikkje begrunna ut frå om dei kjem frå krav (komparativ analyse) eller risikovurderinga (HAZID-samling, TRANSIT).  Tilrådde tiltak går fram av resultatlista for kvar tunnel. Her er det ikkje skilt mellom ulykkesforebyggande eller skadereduserande tiltak. Såleis svarar ikkje rapporten på det den skal jfr. s.32.</p>	

**Problemstilling 2: I kva grad gjennomfører Region øst foreslåtte tiltak i risikoanalyser?**

Gjennomgang av risikoanalysane viser at tiltak som går fram av risikoanalysane ikkje i tilstrekkeleg grad er grunnlagt med estimert risiko og vurderingskriterium eller er kategorisert som ulykkesførebyggande eller skadereduserande. Vegtilsynet har likevel lagt til grunn tiltaka som går fram av risikoanalysane, og undersøkt om det er samsvar mellom tiltak i risikoanalyserapportane og tilsendt dokumentasjon på planlagte eller utførte tiltak.

Undersøkinga er gjort for 18 tunnelar.

Vegtilsynet har sett på 18 risikoanalyser, og undersøkt kva tiltak som går fram av risikoanalysane, og samanlikna dei med oversendt dokumentasjon på planlagde eller utførte tiltak.

Risikoanalyser for Lørentunnelen, Espatunnelen, Korslundtunnelen og Mor-skogtunnelen, er ikkje omfatta av denne undersøkinga.

Tabell 2.2

Tunnel over 500 m opna før 1. desember 2006	Oppgradering år	Tiltak identifisert i risikoanalyse	Dokumentasjon på tiltak som Vegtilsynet har identifisert som utført eller i plan for utføring
Eidettunnelen	2006 nytt løp	Ingen tiltak	Ikkje aktuelt
Hagantunnelen	ikkje oppgradert*	13 tiltak	ikkje oppgradert
Frogntunnelen	ikkje oppgradert*	16 tiltak	ikkje oppgradert
Nordbytunnelen	2014–2015/ september 2015–2016	18 tiltak	**
Smiehagen tunnel	planlagt 2016	4 tiltak	**
Follotunnelen	2015–2016	8 tiltak	11 tiltak
Rælingstunnelen	ikkje oppgradert*	4 tiltak	ikkje oppgradert
Oslofjordtunnelen	reparasjoner og noko oppgradering 2012	6 tiltak	1 tiltak
Tåsentunnelen	juni 2016–2017	3 tiltak	**
Vålerengtunnelen	juni 2018–juli 2018	4 tiltak	**
Operatunnelen løp Svartdal	desember 2017–desember 2018	3 tiltak	**
Operatunnelen løp Ekeberg	juni 2017–april 2019	2 tiltak	**
Operatunnelen løp Festning	februar 2018–september 2018	2 tiltak	**
Granfosstunnelen	2015-2016*	4 tiltak	4 tiltak

\* ikkje oppgradert pr. 12. august 2015

\*\* Oppgradering av tunnelen er enno ikkje prosjektert eller ferdig utarbeida tiltaksplan.

Tabell 2.1 og 2.2 syner at det er oversendt dokumentasjon for planlagte tiltak i tunnelane Askimporten, Follotunnelen og Granfosstunnelen.



Tabell 2.3: Tiltak frå risikoanalyse og tiltak frå dokumentasjon på kva som er i planar for utføring eller eventuelt utført.

Tunnel	Tiltak frå risikoanalyse	Tiltak frå dokumentasjon
Askimporten	Detektering, varsling Stenging med omkjøring Vidarevarsling Merking av rømningsvegar Instruks til trafikantane for evakuering (innsnakk) Brannventilasjon, slokkingsutstyr	Kameraovervåking Bommar, omkjøring Fv128 Vanlig prosedyre ihht beredskapsplanen (del av sikkerhetsdokumentasjon) Tunneløp utan trafikk, nødutgangsskilt Radiosamband og vanlig prosedyre ihht beredskapsplanen (del av sikkerhetsdokumentasjon) Ventilasjonsanlegg, vifter, brannsløkkingsapparat, tilgang til hydrant
Follotunnelen (2014)	Hastighetsbegrensing Forbikjøringsforbud evt forbud mot tunge kjøretøy i venstre kjørefelt Nytt rekkverk/føringskant i portalområde Nødskap skjermast med føringskant Kamera og hendelsesdetektering Forbetring av tunnellys Markering av nødutgangar Ledelys Oppgradering ventilasjon Nytt sambandssystem	Variabel hastighet Forbikjøringsforbud tunge kjøretøy Betongrekkverk i portalområde SOS-kiosker, nødstyreskap i kvar ende av tunnel 33 nye AID-kamera i tunnel, 7 kamera utanfor og 4 kamera ved kryssområde Oppgradering av lysanlegg Markering av nødutgangar Ledelys Riktig dimensjonert ventilasjonsanlegg (50MW) VTS-tilgang til nødnett
Oslofjordtunnelen	Tiltak rettet mot tungbilar Tiltak til brannvesenets slagkraft Skilting Ledelys Evakueringsrom Sprinkleranlegg	Evakueringsrom
Granfosstunnelen	Rehabilitering kjørebane Utbedre tekniske rom Utbedre rømningsveier Skifte elektronisk utstyr	Rehabilitering kjørebane Utbedre tekniske rom Utbedre rømningsveier Skifte elektronisk utstyr

Tabell 2.3 viser at det i stor grad er samsvar mellom tiltak som går fram av risikoanalysen og tilsendt dokumentasjon på planlagde tiltak for Askimporten, Follotunnelen, Oslofjordtunnelen og Granfosstunnelen.

## 6. Funn

### Funn 1 – observasjon

Innhenta data tyder på at Statens vegvesen, Region øst ikkje sikrar at det går tydeleg fram av risikoanalysane kva regelverk som er lagt til grunn.

#### Grunngiving

Det går fram av tunnelsikkerheitsforskrifta at det skal gjennomførast risikoanalysar for alle vegtunnelar. Formålet med forskrifta er å «sikre laveste tillatte sikkerhetsnivå for trafikanter i tunneler ved krav til å forebygge kritiske hendelser som kan sette menneskeliv, miljøet og tunnelanlegg i fare og til å sørge for vern i tilfelle av ulykker.» Risikoanalysen skal bidra til å sikre at formål med forskrifta vert oppfylt. Plan- og bygningslova set krav til at det ved utarbeiding av planar for utbygging skal gjennomførast ein risiko- og sårbarheitsanalyse som skal «vise alle risiko- og sårbarheitsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.»<sup>45</sup> Dei to ulike regelsetta set krav til gjennomføring av risikoanalyse med to ulike formål.

Dei framlagte rapportane for Espatunnelen, Morskogtunnelen og Korslundtunnelen heiter *ROS-analyse av vegtunneler*. Plan- og bygningslova og NS 5814:20008 er lagt til grunn for risikoanalysane. Vegtilsynet la på bakgrunn av dette til grunn at risikoanalysane ikkje er gjennomført med formål å oppfylle krav i tunnelsikkerheitsforskrifta. Det går fram av tilsynspart sitt svar på faktasjekk at intensjonen med risikoanalysen har vore å oppfylle krav i tunnelsikkerheitsforskrifta, og det vert mellom anna vist til at analysen inneheld vurderingar om trafikksikkerheit.

Etter tilbakemelding frå tilsynspart har Vegtilsynet vurdert innhaldet i analysane og legg til grunn at dei er gjort med tanke på å oppfylle krav i tunnelsikkerheitsforskrifta. Vegtilsynet meiner likevel det er uheldig at analysane ikkje er tydelege når det gjeld kva regelsett som vert lagt til grunn.

<sup>45</sup> Plan- og bygningslova § 4-3

## Funn 2 – observasjon

Innhenta data tyder på at Statens vegvesen, Region øst ikkje sikrar at risikoanalysar vert gjennomført av eit uavhengig organ.

### Grunngiving

Det går fram av tunnelsikkerheitsforskrifta at den som er ansvarleg for å gjennomføre risikoanalysen skal vere uavhengig av tunnelforvaltar. Risikoanalysen skal også vere ein del av sikkerheitsdokumentasjonen for tunnelen.<sup>46</sup> Tunnelforvaltaren skal rådføre seg med sikkerheitskontrolløren ved utarbeiding av sikkerheitsdokumentasjon. Sikkerheitskontrollør<sup>47</sup> skal i følge tunnelsikkerheitsforskrifta vere uavhengig i alle spørsmål om sikkerheit i vegtunnelar.

Dokumentgjennomgangen har vist at sikkerheitskontrollør i Region øst har hatt ansvaret for å gjennomføre risikoanalysar av fire tunnelar. Sikkerheitskontrolløren har truleg også hatt oppgåva med å uttale seg om sikkerheitsdokumentasjonen, med den tilhøyrande risikoanalysen.

Det går ikkje direkte fram av forskrifta at sikkerheitskontrolløren ikkje kan gjennomføre risikoanalysar i eigen region. Vegtilsynet stiller spørsmål ved om krav til uavhengig organ er sikra når eit og same organ gjennomfører risikoanalysen og seinare uttaler seg om sikkerheitsdokumentasjonen, inkludert risikoanalysen. Etter avklaring med Vegdirektoratet kom det fram at: «Regional sikkerheitskontrollør bør ikkje vere med på en risikoanalyse i samme region, då dette kan vere uheldig. Regional sikkerheitskontrollør har en formell rolle i senere saksgang og skal helst ikkje vere bundet opp i arbeid som har vært utført i tidligere saksgang.»

Tilsynet har også vist at ein risikoanalyse er gjennomført av ein underleverandør til konsulenten med ansvar for prosjektering av vegtunnelen. Vegdirektoratet har opplyst at dei gjennom praksis har gitt føring på at konsulent, som har ansvar for prosjektering og bygging, ikkje er å rekne som uavhengig organ.

<sup>46</sup> Vedlegg II punkt 1.2

<sup>47</sup> Tunnsikkerheitsforskrifta § 6

### Funn 3 – avvik

Statens vegvesen, Region øst har ikkje identifisert avvik frå minimumskrav og ikkje identifisert parameter knytt til særtrekk.

#### Tilsynskriterium

Risikoanalysen skal identifisere eventuelle avvik frå sikkerheitskrava. Sikkerheitskrav er krav til sikkerheitstiltak og sikkerheitsutrusting.

Risikoanalysen skal identifisere spesielle særtrekk ved sikkerhetsparameterar.

Datagrunnlag, vurderingar og konklusjonar skal dokumenterast og vere sporbare for å kunne brukast som beslutningsgrunnlag for andre.

#### Tilsynsbevis

I ti av 23 risikoanalysar er avvik frå tunnelsikkerheitsforskrifta ikkje identifisert systematisk og tydeleg eller så er dei ikkje omtalt.

I èin risikoanalyse vert det slått fast at det er avvik, utan at det går fram kva avvika gjeld. I ein annan analyse er det vist til ein del sikkerheitssystem i tunnelen, men det går ikkje fram av analysen om dette er avvik.

Risikoanalysen som inneheld seks tunnelar manglar henvisningar til krav eller samla oversikt over avvik. Fire av risikoanalysene er utydelege når det gjeld kva som vert beskrive, for eksempel om tiltaka er eksisterande eller tilrådde. Det går ikkje tydeleg fram av risikoanalysane om det er avvik frå krav.

16 av 23 risikoanalysar manglar identifisering av særtrekk med referanse til tunnelsikkerheitsforskrifta. Nokre har henvisning til sjekklister i rettleiaren eller til plan- og bygningslova. I ni av risikoanalysane er særtrekk identifisert og grundig drøfta, men dei er ikkje sporbare med hensyn til parameterar som er oppgitt i tunnelsikkerheitsforskrifta.

#### **Funn 4 – avvik**

Statens vegvesen, Region øst har ikkje beskrive formål og analyseobjekt i alle risikoanalysar.

##### Tilsynskriterium

Formålet med risikoanalysen skal gå fram av rapporten. Formålet kan vere å fastslå om det er behov for ytterlegare sikkerheitstiltak og/eller sikkerheitsutstyr i vegtunnelen eller å avdekke om tekniske bytter/kompenserande tiltak gir minst like høgt sikkerheitsnivå som forskrifta. Risikoanalysen skal bidra til å sikre at formål med forskrifta vert oppfylt. Konsekvens for menneskeliv, miljø og tunnelanlegg bør derfor framgå av formålet til risikoanalysen.

Rapporten skal beskrive analyseobjektet. Analyseobjektet kan beskrivast ved hjelp av teikningar, bilete, kart, profildeikningar og ulykkesdata.

Datagrunnlag, vurderingar og konklusjonar skal dokumenterast og vere sporbare for å kunne brukast som beslutningsgrunnlag for andre.

##### Tilsynsbevis

Tolv av 23 risikoanalysar har ikkje beskrive formålet med risikoanalysen. I ti rapportar er formålet med analysen uklart formulert og ikkje målbare.

Åtte av 23 risikoanalysar har ikkje beskrive i formålet kva konsekvenskategoriar som er vurdert.

Ti av 23 risikoanalysar manglar ei fullstendig beskriving av analyseobjekt og i to av risikoanalysene er det berre delvis beskrive.

## Funn 5 – avvik

Statens vegvesen, Region øst har ikkje valt analysemetode i samsvar med rettleiar og ikkje gjennomført TUSI-berekningar.

### Tilsynskriterium

Rapporten skal beskrive valt analysemetode. Dei tre analysemetodane er grov risikovurdering, detaljert risikoanalyse og TUSI-berekning. Val av analysemetode skal gjerast i samsvar med kriteria i tabell 2 i veileidar. Det skal gjennomførast ei TUSI-berekning.

Datagrunnlag, vurderingar og konklusjonar skal dokumenterast og vere sporebare for å kunne brukast som beslutningsgrunnlag for andre.

### Tilsynsbevis

13 av 23 risikoanalyser har ikkje valt analysemetode i samsvar med rettleiar.

13 risikoanalyser manglar TUSI-berekningar.

Merknad: Vegdirektoratet opplyser i e-post av 12.10.15 at TRANSIT «ikke er innført som verktøy i Statens vegvesen for å gjennomføre kvantitativ analyse (ikke satt krav til bruk). [...] Status for TRANSIT er at den ikke er klar for bruk i Statens vegvesen, [...]» Det vert seinare opplyst i e-post av 27.10 at «TRANSIT tilfredsstillar kravet til kvantitativ analyse. Vi har bare valgt å ikke gå vidare med denne som standard analyseverktøy av ulike årsaker.» Slik Vegtilsynet oppfatter dette er det ikkje skriftlege krav/føringar om at TRANSIT kan brukast som verktøy. Vegtilsynet har vurdert Region øst sin praksis opp mot rettleiaren og lagt til grunn at TRANSIT ikkje er innført som analyseverktøy.

### **Funn 6 – observasjon**

Innhenta data viser at Statens vegvesen, Region øst ikkje beskriv vurderingskriterium i risikoanalysane.

#### Grunngeving

Tolv av 23 risikoanalysar manglar beskriving av vurderingskriteria, og i åtte av risikoanalysane er vurderingskriteria uklare og vanskelege å forstå.

Rettleiaren slår fast at vurderingskriterium skal beskrivast, og viser til fire typer kriterium. Vegtilsynet kan ikkje sjå at rettleiaren forklarar samanhengen mellom desse fire kriteria og formuleringar i tunnelsikkerheitsforskrifta som «likeverdig eller forbedret vern» eller «sikre et høyt sikkerheitsnivå». Funn 6 er derfor registrert som ein observasjon.

### **Funn 7 – avvik**

Statens vegvesen, Region øst har ikkje vurdert risiko, sannsynlegheit og konsekvens i risikoanalysar i samsvar med krav.

#### Tilsynskriterium

Risikovurderinga for den aktuelle tunnelen skal kome tydeleg fram i rapporten. Risikovurderinga består av å vurdere moglege konsekvensar av dei identifiserte sikkerheitsproblema og tilhøyrande sannsynlegheiter. Gjennom denne prosessen vert risikobildet kartlagt. Risiko skal vurderast for dei valde konsekvenskategoriane, som kan vere menneskeliv, miljø og tunnelanlegg.

Datagrunnlag, vurderingar og konklusjonar skal dokumenterast og vere sporbare for å kunne brukast som beslutningsgrunnlag for andre.

#### Tilsynsbevis

To av 23 risikovurderingar manglar vurdering av sannsynlegheit og konsekvens. 13 risikoanalysar manglar vurderingar av miljø og materiell.

### **Funn 8 – avvik**

Statens vegvesen, Region øst har ikkje grunngitt forslag til risikohanterande tiltak.

#### Tilsynskriterium

Rapporten skal beskrive mogelege forslag til risikohandterande tiltak. Tiltak skal vere grunngitt med estimert risiko og vurderingskriterium. Tiltaka skal vere kategorisert som ulykkesførebyggjande eller skadereduserande.

Datagrunnlag, vurderingar og konklusjonar skal dokumenterast og vere sporbare for å kunne brukast som beslutningsgrunnlag for andre.

#### Tilsynsbevis

I ni av 23 risikoanalyser er ikkje tiltaka grunngitt. I dei resterande 14 risikoanalysane er tiltak delvis grunngitt. Det er manglande samanheng mellom krav til sikkerheitsnivå, faktisk sikkerheitstilstand i tunnelen, vurdering og tilrådde tiltak for å oppnå krav til sikkerheit i samsvar med tunnelsikkerheitsforskrifta.



## 7. Vurderingar

Tilsynet har vist at risikoanalysane i dei fleste tilfella refererer til rettleiar TS 2007:11, men i mindre grad brukar rettleiaren i praksis. Dette gjeld særleg dei kvantitative analysene der verktøyet TRANSIT er nytta. Det tyder på at Region øst ikkje i tilstrekkelig grad sikrar at rettleiaren vert brukt ved gjennomføring av risikoanalysane.

Tilsynet har vist at det er manglar ved fleire av Region øst sine risikoanalysar. Risikoanalysane har manglar i alle trinn, frå beskriving av bakgrunn og formål til metodeval, vurderingskriterium, identifikasjon av sikkerheitsproblem, vurdering av sannsynlegheit og konsekvens, evaluering av risiko opp mot kriteria og foreslåtte tiltak. Manglane kan føre til at analysane ikke er gode nok som grunnlag for å setje i verk sikkerheitstiltak, og resultatet kan vere manglande tiltak, feil tiltak, at relativt like tunnelar får ulike tiltak, og at tunnelar ikkje oppfyller minste tillatte sikkerheitsnivå.

Dei fleste av rapportane er mangelfulle også når det gjeld sporbarhet gjennom risikoanalyseprosessen. Den manglande sporbarheita fører mellom anna til at det ikkje er mogeleg å lese kva som er grunnlag for dei ulike tilrådde tiltaka. Ein kan til dømes ikke sjå om eit tiltak er tilrådd for å kompensere for avvik frå tunnelsikkerheitsforskrifa eller for å redusere risiko ved eit særtrekk ved tunnelen; om det er for oppfylle eit krav i Handbok N500 som går utover minimumskravene i forskrifta, eller om det er foreslått av andre grunnar. Dette kan ha som konsekvens at tilsynspart får utfordringar når ein skal bruke risikoanalysane som grunnlag for å ta beslutningar om tiltak som skal sikre minste tillatte sikkerheitsnivå.

## 8. Tilrådingar

Det vert vist til funn og vurderingar i kapittel 6 og 7. Vegtilsynet kjem med følgende tilrådingar:

Tilråding 2015-05 nr.1

Tilsynet har vist at enkelte risikoanalysar er gjennomført utan å vise til tunnelsikkerheitsforskrifta. Det vert vist til funn 1.

**Vegtilsynet tilrår at Statens vegvesen, Region øst sikrar at risikoanalysar vert gjennomført med tunnelsikkerheitsforskrifta som kravsdokument.**

Tilråding 2015-05 nr.2

Tilsynet har vist at enkelte risikoanalysar ikkje er gjennomført av uavhengig organ. Det vert vist til funn 2.

**Vegtilsynet tilrår at Statens vegvesen, Region øst sikrar at risikoanalysar vert gjennomført av eit uavhengig organ i samsvar med krav.**

Tilråding 2015-05 nr.3

Tilsynet har vist at det er valt ei metodisk tilnærming for risikoanalysane som ikkje er i samsvar med tunnelsikkerheitsforskrift og rettleiar. Det vert vist til funn 3 til 8.

**Vegtilsynet tilrår at Statens vegvesen, Region øst sikrar at risikoanalysar vert gjennomført i samsvar med tunnelsikkerheitsforskrifta og rettleiar.**

### **Oppfølging av tilrådingane**

Statens vegvesen, Region øst skal innan ein fastsett frist kome med tilbakemelding på korleis tilrådingane vil verte handtert, saman med ein tidsplan for gjennomføring av eventuelle tiltak. På bakgrunn av denne tilbakemeldinga vil Vegtilsynet vurdere vidare oppfølging og lukking av tilrådingane.

## Vedlegg 1:

# Relevante utdrag frå kravdokumenta

### Tunnelsikkerhetsforskrifta

#### **§ 1. Formål**

Formålet med forskriften er å sikre laveste tillatte sikkerhetsnivå for trafikanter i tunneler ved krav til å forebygge kritiske hendelser som kan sette menneskeliv, miljøet og tunnelanlegg i fare og til å sørge for vern i tilfelle av ulykker.

#### **§ 5. Tunnelforvalter**

Regionvegkontoret er tunnelforvalter.

#### **§ 8. Sikkerhetstiltak**

Alle tunneler som omfattes av forskriften skal oppfylle minstekravene til sikkerhet fastsatt i vedlegg I og II til forskriften.

Dersom enkelte av de konstruksjonsmessige kravene som er fastsatt i vedlegg I bare kan oppfylles ved tekniske løsninger som enten ikke kan gjennomføres eller bare kan gjennomføres til en uforholdsmessig høy kostnad, kan Vegdirektoratet godkjenne at det treffes alternative risikoreduserende tiltak, forutsatt at de alternative tiltakene vil føre til likeverdig eller forbedret vern. Virkningene av slike alternative tiltak skal påvises ved en risikoanalyse i samsvar med bestemmelsene i § 10.

Første<sup>48</sup> til tredje ledd får ikke anvendelse på tunneler på prosjekteringsstadiet som nevnt i § 2 annet ledd, jf. § 12.

Vegdirektoratet kan gjøre unntak fra krav om nødutgang for tunneler kortere enn 10 km og med en årsdøgntrafikk under 4.000 kjøretøy per kjørefelt dersom en risikoanalyse viser at tilsvarende eller bedre sikkerhet kan oppnås med alternative tiltak.

<sup>48</sup> Skrivefeil i forskrifta = her skal det stå «Andre», ref. direktivet + 2014-01.

### **§10. Risikoanalyse**

Risikoanalyse skal gjennomføres av et organ som er funksjonsmessig uavhengig av tunnelforvalter. Innholdet og resultatene av risikoanalysen skal tas med i sikkerhetsdokumentasjonen som framlegges for Vegdirektoratet.

Vegdirektoratet skal påse at risikoanalysen utføres etter en detaljert og godt definert metode som er i samsvar med den beste praksis som foreligger. Vegdirektoratet skal underrette EFTAs overvåkingsorgan om den metode som anvendes.

Vedlegg I. Sikkerhetstiltak nevnt i § 8

#### **1. Grunnlaget for å vedta sikkerhetstiltak**

##### **1.1 Sikkerhetsparametere**

1.1.1 Sikkerhetstiltak som skal gjennomføres i en tunnel, skal være basert på en systematisk vurdering av alle sider ved systemet som utgjøres av infrastrukturen, bruken, trafikantene og kjøretøyene.

##### **1.1.2 Følgende parametre skal tas i betraktning**

- tunnellengde,
- antall løp,
- antall kjørefelt,
- tverrsnittsgeometri,
- vertikal og horisontal profil,
- konstruksjonstype,
- enveis- eller toveistrafikk,
- trafikkvolum per løp (herunder fordeling i tid),
- risiko for trafikkork (per døgn eller sesongbestemt),
- atkomsttid for redningstjenestene,
- nærvær og prosentandel av tunge lastebiler,
- særtrekk ved atkomstveiene,
- kjørefeltbredde,
- hastighetsaspekter,
- geografisk og meteorologisk miljø.

1.1.3 Dersom en tunnel har et spesielt særtrekk når det gjelder ovennevnte parametere, skal det utarbeides en risikoanalyse i samsvar med § 10 for å fastslå om det er nødvendig med ytterligere sikkerhetstiltak og/eller tilleggsutstyr for å sikre et høyt sikkerhetsnivå i tunnelen. Denne risikoanalysen skal ta hensyn til mulige ulykker, som tydelig berører sikkerheten for trafikantene i tunnelen og som vil kunne inntreffe i løpet av brukstiden, samt arten og størrelsesordenen av de mulige konsekvensene av dem.

2.2.3. I tunneler med stigning på mer enn 3% skal det treffes ekstra og/eller forsterkede tiltak for å forbedre sikkerheten på grunnlag av en risikoanalyse.

2.2.4. Dersom bredden på feltet for saktegående trafikk er mindre enn 3,5 meter og kjøring med tunge lastebiler er tillatt, skal det treffes ekstra og/eller forsterkede tiltak for å forbedre sikkerheten på grunnlag av en risikoanalyse.

2.9.3 I tunneler med toveistrafikk og/eller enveistrafikkork, skal ventilasjon i lengderetningen være tillatt bare dersom en risikoanalyse i henhold til § 10 viser at det er akseptabelt og/eller dersom det er truffet konkrete tiltak, som hensiktsmessig trafikkregulering, kortere avstand mellom nødutganger, røykavtrekk med jevne mellomrom.

### *3.7 Transport av farlig gods*

Følgende tiltak skal anvendes når det gjelder adgang til tunneler for kjøretøyer som transporterer farlig gods, slik dette er definert i relevant europeisk lovgivning om transport av farlig gods på veg:

- utføre en risikoanalyse i henhold til § 10 før regler og krav til transport av farlig gods gjennom en tunnel fastsettes eller endres,

[...]

### *3.8 Forbikjøring i tunneler*

Det skal utføres en risikoanalyse for å avgjøre om tunge lastebiler skal tillates å kjøre forbi i tunneler med mer enn ett kjørefelt i hver retning.

Vedlegg II. Godkjenning av konstruksjon, sikkerhetsdokumentasjon, idriftsetting av en tunnel, endringer og jevnlig øvelser

1.2. Før byggearbeid påbegynnes, skal tunnelforvalter utarbeide sikkerhetsdokumentasjonen som er beskrevet i nr. 2.2 og 2.3 for en tunnel på prosjekteringsstadiet, og skal rådspørre sikkerhetskontrolløren. Tunnelforvalter skal framlegge sikkerhetsdokumentasjonen for Vegdirektoratet og vedlegge sikkerhetskontrollørens uttalelse og/eller eventuelt inspeksjonsenhetens uttalelse.

## **Håndbok N500 Vegtunneler, mars 2010**

### ***Forord***

Håndbok N500 gjelder alle typer vegtunneler. Normalen gjelder for nye tunneler, den skal også legges til grunn ved oppgradering av utstyr i eksisterende tunneler.

### ***Kap. 5 Trafikk- og brannsikkerhet***

#### ***Kapittel 5.1 Generelt***

Sikkerhetsnivået i en tunnel skal være basert på en systematisk vurdering av alle sider ved tunnelen som omfattes av infrastrukturen, bruken, trafikantene og kjøretøyene.

Følgende parametre skal tas i betraktning:

- tunnellengde
- antall løp
- antall kjørefelt
- tverrsnittsgeometri
- vertikal og horisontal profil
- konstruksjonstype
- enveis- eller toveistrafikk
- trafikkmengde per løp (herunder fordeling i tid)
- risiko for trafikkork (per døgn eller sesongbestemt)
- atkomsttid for redningstjenestene
- nærvær og prosentandel av tunge lastebiler
- særtrekk ved atkomstveiene
- kjørefeltbredde
- fartsaspekter
- geografisk og meteorologisk miljø.

For alle tunneler lengre enn 500 m skal det utarbeides en risikoanalyse, jf. Veileder for risikoanalyse av vegtunneler (Vegdirektoratet). Analysen skal inngå i beredskapsplanene (se punkt 5.6 Beredskapsplan) og skal i tillegg fastslå om det er nødvendig med ytterligere sikkerhetstiltak og/eller tilleggsutstyr for å oppnå det sikkerhetsnivået som kreves i håndbok N500. Risikoanalysen skal omhandle mulige trafikkulykker, branner og andre uønskede hendelser, det vil si alle forhold som tydelig berører sikkerheten for trafikantene i tunnelen, og som vil kunne inntreffe i løpet av brukstiden. Det skal tas hensyn til type hendelse og størrelsesorden av de mulige konsekvensene av dem.

Tunnelklassene bestemmer kravene til sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning i tunneler med lengde over 500 m. Tunnelklassene fremgår av figur 4.4. Se også kapittel 4 Geometrisk utforming. Disse tiltakene skal normalt gi en tunnel med høy sikkerhet. Risikoanalysen skal identifisere eventuelle avvik fra sikkerhetskravene og spesielle særtrekk ved parameterne nevnt over, vurdere hvilken risiko disse utgjør og foreslå eventuelle risikoreducerende tiltak. Dersom det er aktuelt med ytterligere sikkerhetstiltak bør kostnadseffektiviteten av disse dokumenteres gjennom risikoanalysen.

[...]



Tabell 5.1 Tiltak for å sikre minimums sikkerhetsnivå i tunneler

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Krav</li> <li>○ Vurderes</li> </ul>	TUNNELKLASSER						MERKNADER
	A	B	C	D	E	F	
<b>SIKKERHETSTILTAK</b>							
Havarisisjer		●	●	●	●	●	Se kapittel 4 Geometrisk utforming
Snunisjer		●	●	●			Se kapittel 4 Geometrisk utforming
Gangbare tverrforbindelser					●	●	Hver 250. m (se pkt. 4.7)
Nødutganger				●			Krav om enten nødutganger til det fri eller egen rømmingstunnel med tverrforbindelser for tunnelklasse D (antall kjøretøy pr kjørefelt > 4000), og for tunneler lengre enn 10 km i tunnelklasse C (jf. 5.1). Avstand hver 500 m (se pkt. 4.7)
<b>SIKKERHETSUTRUSTNING</b>							
Strømforsyning, belysning og ventilasjon	Se kapittel 10 Tekniske anlegg						
Nødstrømsanlegg	●	●	●	●	●	●	Belysning ved strømutfall. Se pkt. 5.2.2.1 og 10.3.6
Ledelys for tunnel	●	●	●	●	●	●	Ca. 62,5 m avstand. Se pkt. 5.2.2.2
Nødutgangsskilt, og skilt som viser retning og avstand til nødutgang			●	●	●	●	Krav for tunneler med nødutganger og tverrforbindelser. Se pkt. 6.2
Avstandsmarkering i tunnel	●	●	●	●	●	●	Krav for tunneler lengre enn 3 km. Skiltet plasseres for hver 1000 m. Se pkt. 6.2
Nødstasjon	●	●	●	●	●	●	Inneholder nødtelefon og to brannslukkere. Se fig. 5.1 – 5.5. Hver 125 m. I spesielle tilfeller min. hver 250 m ved oppgradering (jf. 5.2.4). Nødstasjon installeres i tillegg utenfor hver tunnelåpning.
Slokkevann	●	●	●	●	●	●	Aktuelle løsninger i pkt. 5.2.2.4
Rødt stoppblyksignal	○	●	●	●	●	●	Se pkt. 6.3. Tunnelklasse A: krav for tunneler > 1km
Fjernstyrte bommer for stengning		○	○	●	●	●	Se pkt. 5.2.2.5
Variable skilt		○	○	○	○	○	Se pkt. 6.3 og 5.3
Kjørefeltsignaler					○	○	Se pkt. 6.3
ITV-overvåking			○	○	○	○	Se pkt. 5.2.2.6 og 5.3. Krav i tunneler > 3 km og > 2 000 kjøretøyer per kjørefelt
Radio- og kringkastingsanlegg	●	●	●	●	●	●	Se pkt. 5.2.3
Mobiltelefon *	○	○	○	○	○	○	Se pkt. 5.2.3.4
Høydehinder (avviser)	●	●	●	●	●	●	Se pkt. 5.2.2.7

\* Ikke sikkerhetsutstyr

**Forord**

Normalen erstatter utgaven fra juni 2002. Denne utgaven representerer en oppdatering av teksten i håndbok 021 fra 2002 i henhold til EU-direktiv 2004/54/EF om minstekrav til sikkerhet i vegtunneler. Oppdateringen er utført i løpet av 2006

Håndbok R511 *Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler*

**Kapittel 8 Risikoanalyser**

Dersom det er nødvendig, skal et organ som er funksjonsmessig uavhengig av Statens vegvesen, utføre risikoanalyser.

*Veileder for risikoanalyser av vegtunneler (Revidert) nr: TS 2007:11, datert 31. oktober 2007*

**Kapittel 1.4 Definisjoner av begrep**

**Akseptkriterier for risiko:** Kriterier basert på forskrifter, standarder, erfaring og/eller teoretisk kunnskap som legges til grunn for beslutninger om akseptabel risiko. Akseptkriterier for risiko kan uttrykkes med ord eller tall.

**Analyseobjekt:** Vegsystemet bestående av tekniske, organisatoriske, miljømessige og menneskelige faktorer som omfattes av risikoanalysen.

**Beslutningskriterier:** Kriterier som har innvirkning på beslutninger som skal tas, for eksempel akseptkriterier for risiko, økonomiske kriterier, tilgjengelig tid og hva som er politisk akseptabelt.

**HAZID-samling:** HAZard IDentification – fareidentifikasjon som foregår gjennom en tverrfaglig gruppeprosess

**Konsekvens:** Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, miljø eller materielle verdier.

**Konsekvensanalyse:** Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne mulige skadeomfang på mennesker, miljø eller materielle verdier som følge av uønskede hendelser.

**Risiko:** Uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier. Risikoen uttrykkes ved sannsynlighet for og konsekvenser av uønskede hendelser.

**Risikobilde:** Samlet presentasjon av risiko ved de ulike elementene i et system.

**Risikoreduserende tiltak:** Tiltak med sikte på å redusere sannsynlighet for og/eller konsekvens av uønskede hendelser.

**Uønsket hendelse:** Hendelse eller tilstand som kan medføre skader på mennesker, miljø eller materielle verdier.

### ***Kapittel 2.2 Hvorfor gjennomføre en risikoanalyse?***

En risikoanalyse vil alltid måtte baseres på erfaringer og en rekke forutsetninger. De vil således aldri kunne gi ”sannheten”, men vår beste faglige vurdering. Det vil derfor være viktig å dokumentere alle forutsetninger og vurderinger som er gjort i analysefasen.

### ***Kapittel 2.3 Hvem kan gjennomføre risikoanalyser***

I prinsippet skal den som gjennomfører risikoanalysen være uavhengig i forhold til prosjektet. [...]. Konsulenter vil normalt være å anse som uavhengige dersom de ikke er engasjert i prosjekteringen. Prosjektgruppen eller representanter for prosjektet må anses som inhabile, men må selvsagt kunne bidra med opplysninger om prosjektet og ellers stå til rådighet for de som gjennomfører analysen. [...]

### **Kapittel 2.6 Kriterier for valg av metode**

Før en risikoanalyse gjennomføres skal det alltid foreligge en TUSI beregning

[...]

Valg av analysemetode gjøres med utgangspunkt i kriteriene i Tabell 2.

[...]

Tabell 2: Kriterier for valg av type risikoanalyse som skal gjennomføres

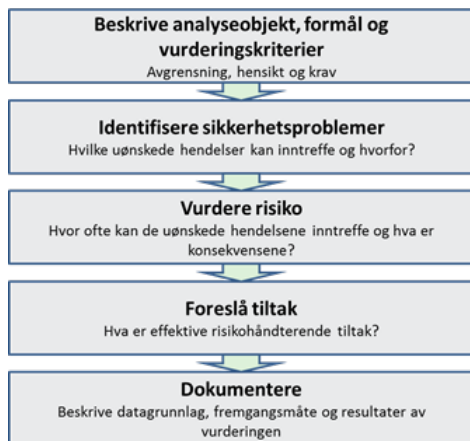
Tunneltype	Stigningsgrad	Lengde i km	TUSI-beregning	Grov risikovurdering	Detaljert risikoanalyse
Ett- og toløps tunneler	0 – 5 %	0,5 – 1,0	X	X	(X)
		1,0 – 5,0	X	X	(X)
		Over 5,0	X	(X)	X
	Over 5 %	0,5 – 1,0	X	X	
		Over 1,0	X	(X)	X
Undersjoiske tunneler	0 – 10 %	Uansett lengde	X	(X)	X
Av- og påkjøringsrampe i tunnel	Uansett stigningsgrad	Uansett lengde	X	(X)	X

X angir hovedvalg av metode, og (X) angir metoder som kan være et nødvendig supplement.

[...]

#### **Kapittel 2.7 Gjennomføring av risikoanalysene**

Figur 2 viser risikoanalyseprosessen som er beskrevet i «Veileder for risikoanalyse vegtrafikken2». Figuren beskriver hovedtrinnene i en generell risikoanalyseprosess som brukes på alle områder av Statens Vegvesens virksomhet.



Figur 2: De fem trinnene i risikoanalyseprosessen

Beskrivelse av grov risikovurdering og detaljert risikoanalyse i kapittel 3 og 4 følger disse fem hovedtrinnene i prosessen.

Fotnote 2: Vegdirektoratet, 2007

### **Kapittel 2.8 Prosesskrav**

Arbeid som bør gjennomføres i forkant av det tverrfaglige møtet:

- Beskrive og avgrense analyseobjektet: Er det bare tunnelen som skal analyseres eller hele vegprosjektet tunnelen er en del av, eventuelt tilhørende eksisterende veg i dagen. Nærliggende kryss utanfor tunnelen (innenfor 300 meter) bør tas med i analysen.
- Dele inn systemet i delementer som tunnelåpning, kurver, midtparti osv
- Synliggjøre delementene. Dette kan for eksempel gjøres ved hjelp av tegninger eller bruk av Vidkon (sekvens av stillbilder) for eksisterende tunneler.
- Innhente relevante ulykkesdata fra STRAKS ulykkesregister og eventuelle analyse-rapporter av dødsulykker, sammenlignbare data fra andre tunneler, trafikk tall, fartsmålinger etc.
- Utarbeide foreløpig sjekklister over mulige uønskede hendelser.

### Kapittel 3 Grov risikovurdering

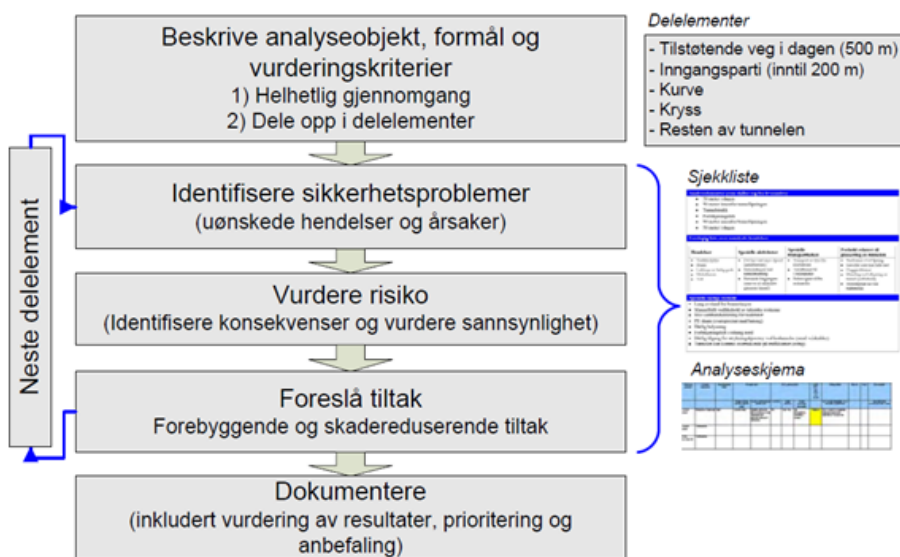
Anbefalt fremgangsmåte for grov risikovurdering er beskrevet i dette kapitlet.

[...]

De ulike trinnene i figuren, samt krav til prosessen som skal gjennomføres, er beskrevet i Kapittel<sup>49</sup>

Figur 3 viser prinsippene for hvordan en grov risikovurdering gjennomføres. Trinn 2, 3 og 4 bør ses i sammenheng og kan gjerne gjennomføres i løpet én HAZID-samling (tverrfaglig risikoanalyse møte). Trinn 1 og 5 kan gjøres separat av en mindre gruppe eller enkeltperson, jf. Kapittel 2.8.

Figur 3 Gjennomføring av grov risikovurdering/HAZID samling



<sup>49</sup> Her manglar det tekst i rettleiaren

### ***Kapittel 3.1 Beskrive analyseobjekt, formål og vurderingskriterier***

#### ***Kapittel 3.1.1 Beskrive analyseobjekt***

Det første trinnet i Figur 3 gjennomføres i forkant av HAZID-samlingen. Første aktivitet i dette trinnet er å beskrive og avgrense analyseobjektet; hva som skal analyseres (kun tunnel eller også nærliggende kryss/rundkjøringer og eventuell omkjøringsveg). Deretter gjøres en helhetlig gjennomgang av analyseobjektet der man ser på gjennomgående trekk ved hele tunnelen (eks tunnelprofil, teknisk utrustning, trafikkmengder osv). Deretter deles analyseobjektet inn i naturlige delementer, som for eksempel:

- Tilstøtende veg i dagen (inntil 500 meter)
- Eventuelle kryss
- Inngangsparti (inntil 200 meter)
- Kurver
- Resten av tunnelen
- Eventuelt alternativ rute for spesielt farlig gods
- 

For hvert enkeltelement vurderes spesielle særtrekk som er spesifikt for elementet (f.eks stigning, fartsnivå osv) – se kapittel 2.5.

#### ***Kapittel 3.1.2 Formål med risikoanalysene***

Formålet er å avdekke om tekniske bytter/kompenserende tiltak gir minst like høyt sikkerhetsnivå for tunnelen som om det ikke hadde vært fravik eller spesielle særtrekk.

[...]

#### ***Kapittel 3.1.3 Beslutningskriterier***

For at risikovurderingene skal være i tråd med overordnede sikkerhetsmål for virksomheten må det vurderes om risikonivået ligger innenfor rammen av hva som er teknisk og økonomisk mulig å oppnå.

Resultatene fra risikoanalysen presenteres typisk som forskjell i antall drepte og hardt skadde ved forskjellige tunnelløsninger og tiltak. Valg av endelig løsning kan da gjøres med utgangspunkt i fire ulike kriterier:

- *Endring i risiko:[...]*
- *Kostnadseffektivitet:[...]*
- *Grensekostnad = grensenytte.[...]*
- *Nytte-kostnadsanalyse:[...]»*

### ***Kapittel 3.2 Identifisere sikkerhetsproblemer***

#### ***Kapittel 3.2.1 Foreløpig liste over typiske uønskede hendelser***

Prosesen med å identifisere sikkerhetsproblemer kan starte helt åpent eller med å gå gjennom en foreløpig liste over uønskede hendelser utarbeidet i forkant av HAZID-samlingen. Deretter identifiseres eventuelle andre uønskede hendelser.

I Tabell 3 er det presentert en liste over uønskede hendelser som kan brukes som et utgangspunkt for identifikasjonen av sikkerhetsproblemer.

*Tabell 3 Liste over typiske uønskede hendelser, med eksempel*

Det er viktig å se på tabell 3 som en foreløpig liste over uønskede hendelser. Målet med identifikasjonen av sikkerhetsproblemer er å gjennomføre en idédugnad der spesifikke risikofaktorer for den aktuelle tunnelen skal identifiseres.

#### ***Kapittel 3.2.2 Bruk av sjekkliste***

Tabell<sup>50</sup> viser også et eksempel på en sjekkliste som kan brukes i analyseprosessen for å kartlegge uønskede hendelser og mulige årsaker til disse. Den øverste delen i sjekklisten viser de ulike elementene i tunnelen. Den andre delen viser listen over uønskede hendelser i Tabell.<sup>51</sup> Den tredje delen viser spesifikke farlige forhold som kan brukes ved vurdering av mulige årsaker til de uønskede hendelsene. Sjekklisten må utvides etter hvert som nye aktiviteter, transportbehov og farlige forhold oppdages.

Eksempel på hvordan sjekklisten kan brukes:

- Analyseobjektet deles i elementer og legges inn i øverste del av sjekklisten. Prosesslederen presiserer hvilket element som til enhver tid er i fokus.
- For hvert element identifiseres og diskuteres uønskede hendelser og mulige årsaker. Som et minimum skal hendelsene i del 2 av sjekklisten dekkes.
- Det kontrolleres til slutt at ingen relevante punkter på den nedre delen av sjekklisten er uteglemt fra diskusjonen.
- Deretter fortsetter analysen på neste element.

<sup>50</sup> Teksten manglar henvisning – truleg tabell 3

<sup>51</sup> Teksten manglar henvisning – truleg tabell 3



Årsaksanalysen baseres delvis på sjekklisten i tabell 3 og delvis på en strukturert diskusjon blant deltakerne. Hensikten med årsaksanalysen er å identifisere risikofaktorer og mulige risikoreduserende tiltak.

### ***Kapittel 3.3 Vurdere risiko***

#### ***3.3.1 Konsekvens- og sannsynlighetsvurdering***

Risikovurderingen består av å vurdere mulige konsekvenser av de identifiserte sikkerhetsproblemene og tilhørende sannsynligheter. Gjennom denne prosessen kartlegges risikobildet, jf tabell 4 som viser et eksempel på analyseskjema utarbeidet i MS Excel.

### ***Kapittel 3.4 Foreslå tiltak eller endringer***

#### ***3.4.1 Identifisere mulige tiltak***

Dersom den grove risikovurderingen gjøres som første fase i en etterfølgende detaljert analyse, kan det vurderes å gjennomføre tiltaksanalysen som en del av den detaljerte analysen.

Risikoreduserende tiltak kan enten være ulykkesforebyggende eller skadereduserende. Eksempler i den første kategorien er bredt midtfelt med freste striper eller midtrekkverk, i og med at de motvirker at trafikkulykken skjer. Eksempler på skadereduserende tiltak er deteksjons- og varslingssystemer. Skadereduserende tiltak kalles også beredskapstiltak. Merk at alle skadereduserende tiltak regnes som beredskap, ikke bare innsats fra beredskapsetatene.

Det er i utgangspunktet krav til en rekke forebyggende og skadereduserende tiltak i håndbok 021. Når tiltak i risikoanalysen vurderes kan hensikten være å:

- Identifisere hvilke tiltak som i utgangspunktet er påkrevd
- Vurdere krav som vil ha begrenset nytte, og derfor kan være unødvendige
- Vurdere om enkelte tiltak kan erstattes av andre (teknisk bytte)
- Vurdere ytterligere tiltak

Det er ofte ikke hensiktsmessig å gå detaljert inn på tiltak for alle uønskede hendelser, men fokusere på hendelsene med størst risiko. Tiltakene som foreslås kategoriseres ut fra om de er forebyggende eller skadereduserende. Dersom det skal gjennomføres en beredskapsanalyse vil de skadereduserende tiltakene være viktig input til denne analysen.

### **3.4.2 Vurdering av mulige tiltak**

Utfordringen er å måle effekten av de ulike tiltakene opp mot hverandre. Dette kan gjøres ved å vurdere:

- Hvor mye vil sannsynligheten for en uønsket hendelse reduseres?
- Hvor mye kan konsekvensene eller skadeomfanget reduseres?

Dette må sees i sammenheng med beslutningskriteriene, jf. Kapittel 3.1.

## **3.5 Dokumentere**

### **3.5.1 Vurdere resultater**

Dokumentasjon av risikovurderingene er en fortløpende prosess som kan gjøres på flere måter, for eksempel i en analysetabell eller ved å skrive inn i et tekstdokument.

### **3.5.2 Prioritering og anbefaling**

Vanligvis benyttes risikoanalysen som underlag når problemer skal sammenlignes og tiltak skal prioriteres. Dette brukes deretter som underlag opp mot beslutningskriteriene, jf. Kapittel 3.1.

## **Kapittel 4.1 Beskrive analyseobjekt, formål og vurderingskriterier**

### **Kapittel 4.1.1 Planlegging av analysen**

Som for den grove risikovurderingen er det viktig å tenke nøye gjennom hvorfor risikoanalysen gjennomføres og hva resultatene skal brukes til.

## **4.5 Dokumentere**

### **4.5.1 Format**

Formatet på dokumentasjonen må tilpasses målet og hensikten med analysen. Det er for eksempel ikke gitt at risikoanalysen alltid vil være den beste måten å presentere resultatene. Det er viktig å ta med forutsetninger og antagelser som er gjort i resonneringer og i konklusjoner, og alle figurer og tall må forklares verbalt.

## Håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken

### *2.3 Generell modell for risikovurderinger*

#### **Trinn 5: Dokumentere**

Datagrunnlag, vurderinger og konklusjoner må dokumenteres og være sporbare for å kunne brukes som beslutningsgrunnlag for andre. Det er laget et forslag til rapportmal som vedlegg til rettleiaren. Den bygger på de fem trinnene i en risikovurdering og bidrar til en systematikk i dokumentasjonen.